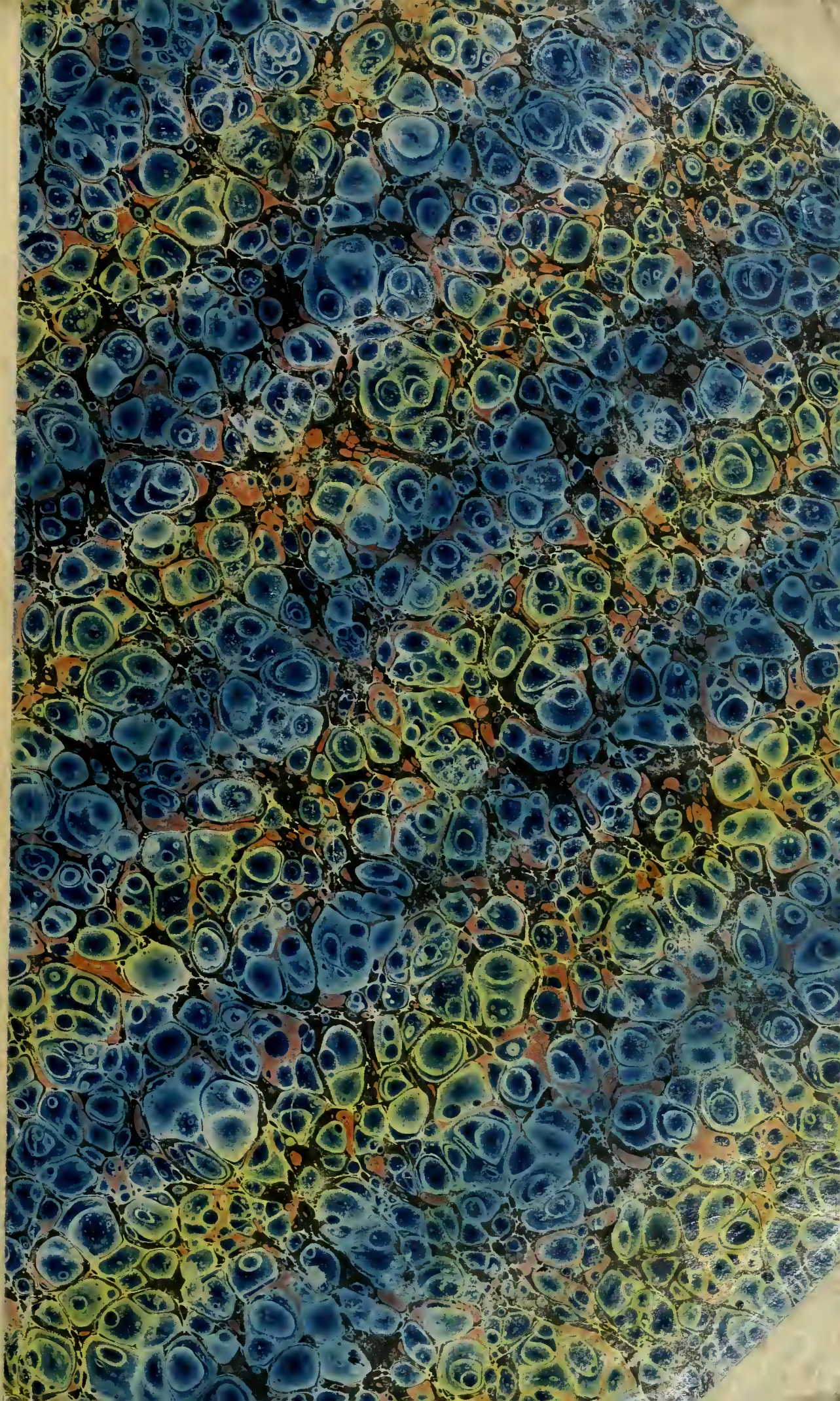


BRARY
MA

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
Research Library, The Getty Research Institute

http://www.archive.org/details/praticadettatane01vala

L'ARCHITETTURA
PRATICA
DETTATA
NELLA SCUOLA E CATTEDRA
NELL'INSIGNE ACCADEMIA DI S. LUCA

DEL PROFE. ACCADEMICO

SIG. CAV. GIUSEPPE VALADIER

ARCHITETTO

DATA ALLA LUCE
DALL'INCISORI GIACOMO ROCRUÉ
ED ELEUTERIO CATESI

ROMA
COM PERMESSO DE' SUPERIORI
1832.

ALL' EMO. E REV. PRINCIPE

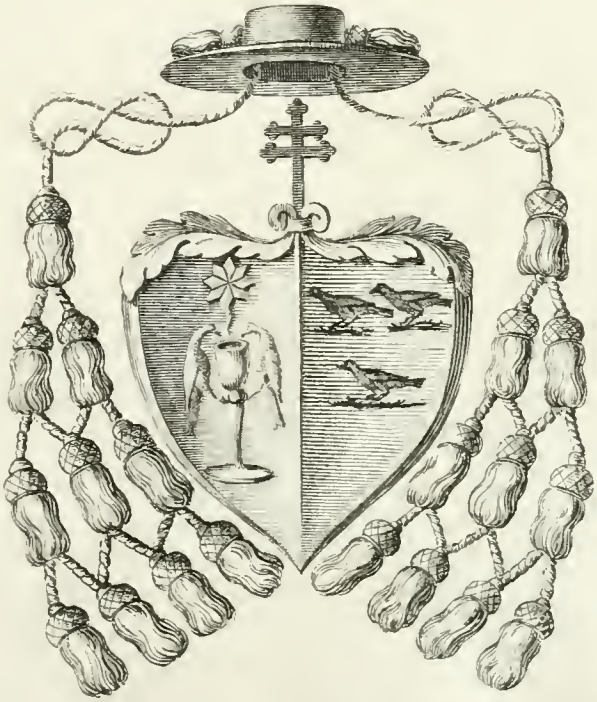
Il Sig. Cardinale

D. PLACIDO ZURLA

Vicario di Vostro Signore

Papa Gregorio XVI

FELICEMENTE REGNANTE



Giacomo Phoenix ed Eleuterio Catani D. D. D.

EMINENTISSIMO PRINCIPE

Lodino altri, come è ben giusto, il sommo zelo dell'Eminenza Vostra Reverendissima per la Cattolica Religione, altri l'indefessa attività e vigilanza per l'ecclesiastica disciplina, che tanto vi è a cuore, ed altri finalmente esaltino la vostra rara e profonda dottrina Teologica e Liturgica, per cui siete pervenuto all'alto grado, in cui il gran Pontefice Pio VII vi ha meritamente costituito; mentre noi, come conviensi ad Artisti, ci limiteremo ad ammirare

nell'Eminenza Vostra l'alto ingegno, e l'intelligenza che nelle scienze di letteratura, e di belle Arti vi distinguono in modo singolare e mirabile. E a chi non sono note le lodatissime opere colle quali l' Eminenza Vostra ha illustrato i viaggi di Marco Polo e degli Zeni, il Mappamondo di Fra Mauro, e recentemente il Quadro di Raffaello, detto della Trasfigurazione, vendicato alla sublimità del concetto e restituito a quell' altezza d' idea, alla quale mirò il sommo artefice? Se non che questo stesso riflesso potrebbe condannare il nostro ardimento di offerire all' Eminenza Vostra sì tenui, benchè non inutili nostre fatiche. Due ragioni però possono scusare il nostro operato; la prima si è la nota vostra bontà e degnazione, con cui vi siete dimostrato mai sempre propenso ad incoraggiare le Arti, e gli Artisti, l'altra ragione si fonda sul merito dell'Autore medesimo dell' opera cioè del Sig. Cav. Giuseppe Valadier persona assai celebre, i di cui

precetti formano in essa l' utilissimo studio della Pratica della più necessaria delle Arti Belle. Per questi riflessi dunque animati ci lusinghiamo di benigno compatimento da Vostra Eminenza, il quale sarà foriero del gradimento, che speriamo in seguito di ottenere ancora dal Pubblico. Intanto penetrati nell'animo da'sensi del più vivo riconoscimento per l'onore accordatoci di decorare questo primo volume col rispettabilissimo nome dell' Eminenza Vostra passiamo a quello di baciarle umilmente la Sacra Porpora.

ALLI BENIGNI LETTORI

Essendo noi stati presenti alle lezioni, che nella Cattedra di Architettura Pratica dava, e dà tuttavia il Professore Sig. Cav. Giuseppe Valadier; ci è sembrato dover riuscire cosa assai giovevole, e grata agli studiosi di questa nobile arte il far loro conoscere il modo facile, giusto, e sì ben disposto di queste Lezioni, nelle quali viene accompagnato il discorso colle rispettive Tavole disegnate, e dettagliate con tanta chiarezza, e semplicità, che nulla resta a desiderare.

Tanto più crediamo utile il publicarle, perchè non si trova negli Autori, nell'Enciclopedie, e nelli libercoli di questo titolo un complesso di Tavole così varie, e portate tutte a quella chiarezza ed evidenza che esigge la cosa medesima, segnatamente in Roma, dove più che altrove risiedendo le Arti più bisogno hanno di soccorsi, e di schiarimenti.

Ci lusinghiamo poi che, quest'opera possa incontrare il genio di chiunque voglia istruirsi nelle molte materie, che sono gl'istrumenti dell'architettura civile, da tanti, e tanti studiata sì lodevolmente, ma che hanno bisogno quindi di appoggiare le loro teorie alla vera pratica, la quale se non si conosce bene, dovranno sovente ritrarsi dalle loro proposizioni teoriche, perchè talora impraticabili.

Con queste verità, e colla persuasiva, che così conosceranno i giovani, ai quali questa Opera è diretta, osiamo sperare, che venga essa bene accolta, e favorita.

IDEA GENERALE
DELL' ARCHITETTURA

Delle Belle Arti la prima ad esser posta in pratica dagli uomini fu certamente l' Architettura, come è facile il figurarselo. Se una quantità di persone si trovassero scaricate per un qualche infortunio di mare sopra di un' isola di cui divenissero esse i primi abitatori, naturalmente le prime loro cure sarebbero quelle di procurarsi un coperto per guardarsi dalle ingiurie dell' aria, e quando non vi trovassero caverne o simili ricoveri naturali appena procuratosi il cibo alla meglio, si occuperebbero immediatamente a formarsi capanne e ripari, ne' quali ciascuno provveder potesse al comodo possibile, alla sicurezza ed alla durata; al commodo perchè fosse atta all' uso, alla sicurezza perchè abitandovi non rovinasse sopra il capo degli abitanti; ed alla durata per non dover ad ogni poco accorrere ai ripari, o nuove opere, e perdere così quel tempo che l' uomo impiegar deve in tante altre occupazioni necessarie al sostentamento.

Dalla sola necessità dunque ebbero il principio loro le più grandi città, le più magnifiche delizie, le fabbriche e le più ricche decorazioni che rammentano l' uso della nuda capanna.

Queste sono le giuste idee che ne formarono i nostri venerandi maestri ed insigni Professori, sulle quali non avvi a ridire, e che fa d' uopo meditare per ben comprenderle, ed imitare in que' rapporti dipendenti sempre dal vero, poichè da queste mai non discostandosi, nè si commetteranno errori di ragionamento, come dal mio egregio Collega vi verrà spiegato rapporto alle proporzioni ed alla scelta della forma e carattere delle fabbriche qualunque siano, e nettampoco gli altri di statica, di profusioni d' i-

nutili dispendj e fatiche, anche talvolta rovinose; ma per l' opposto fondati sopra di tali idee i principj di regolamento ed osservati, tutto sarà ragionato, tutto in analogia, tutto saviamente immaginato, e tutto eseguito con ingegno economicamente senza intaccare la solidità, e senza eccedere nel troppo, benchè se tratti di molto, perchè il molto non è mai troppo quando è ragionato, e posto a suo luogo. Mille libre di peso, per esempio, non saranno troppo se si tratti di alzare in una bilancia un peso di novecento novantanove, ma lo sarebbe una sola libra se non si abbia ad alzare in altra bilancia che il peso di un' oncia; e però il molto, ed il poco non è mai tale per se medesimo, ma tale diviene, e tale può giudicarsi se non è ragionato relativamente a quanto gli appartiene.

Per indicarvi le tracce su tal proposito, io vi proporrò di seguire quanto relativamente alla pratica ci ha lasciato scritto Vitruvio ne' suoi dieci libri di architettura, i quali benchè giunti a noi in qualche parte imperfetti, per le mancanze ne' codici, e per l' ignoranza de' copisti, non ostante debbono essere per noi venerabili, nè mancherò per accompagnarli con quanto altri valenti autori, e maestri ci hanno insegnato, aggiungendovi in fine anche le mie parziali riflessioni, e prove ottenute dall' esperienza di fatti, che vi procurerò di rilevare di mano in mano, che se ne presenterà l' occasione.

I dieci libri di Vitruvio sopra l' architettura anche al dì d'oggi riescono talvolta oscuri, ma lo furono assai più per la disgrazia di essere stati tradotti, ed interpretati da' scrittori non pratici bastantemente dell' arte, ma fortunatamente non venne mai abbandonato lo scritto di quel gran maestro, e nel 1758. comparve alla luce la ben intesa traduzione Italiana del Marchese Bernardo Galiani, il quale con molta braura, e dottrina seppe meglio de' suoi antecessori esporre, e schiarire le belle idee di Vitruvio, e tolse così molte oscurità, e dispareri di essi; onde io seguendo le di lui tracce ed osservazioni verrò ad adempire quanto io vi ho promesso.

LIBRO PRIMO

CAPITOLO I.

Che cosa sia l' architettura, e che cosa debbono saper gli Architetti.

L' architettura è una scienza, che richiede molte abilità, e varie cognizioni dal giudizio della quale dipende l' approvazione de' lavori, che si eseguiscono da tutte le altre arti. Nasce questa dall' operare, e dal ragionare. L' operare è un esercizio continuato, e pratico dell'uso, che si fa colle mani della materia di qualunque genere sia d'uopo alla propostasi formazione. Il ragionare poi è quello, che può spiegare, e dimostrare le cose fabbricate con ingegno e ragioni di proporzione. Perciò gli architetti, che senza lo studio si sforzarono di essere esercitati nelle mani non poterono fare che pe' lavori loro avessero autorità. Quelli poi, che affidati si furono al solo studio, e ragionare sembra, che siano andati appresso all' ombra ma non già alla cosa. Ma quelli però che hanno appreso l'uno e l' altro, come forniti di ogni arma conseguirono più presto, e con autorità quanto venne proposto. Poichè siccome in tutte le cose, così sopra tutto nell' architettura vi sono questi due termini il significato, cioè, ed il significante. Il significato è quella cosa che si propone a trattare, il significante poi è la dimostrazione tratta dalle regole delle scienze. Onde è chiaro dover essere nell' uno a nell'altro esercitato colui, che si dichiara architetto. Insomma bisogna che abbia talento, e docilità per apprendere, perciocchè nè talento senza scuola, nè scuola senza talento può formare un artista perfetto. Deve pertanto aver studio di *grammatica* esser fondato nel *disegno*, erudito nella *geometria*, non digiuno nell' *ottica*, istruito nell' *aritmetica*, sapere l' *istoria*, aver atteso alla *filosofia*, sapere di *musica*, non ignorante di *medicina*, aver cognizione nella *giurisprudenza*, intendere l' *astronomia*, e i moti del cielo, ed eccone la ragione, ed i motivi.

Deve l'architetto saper la *grammatica* per metter in carta, e render più stabile la memoria col notare. Il *disegno* gli serve per potere cogli esemplari dipinti mostrare l' aspetto dell' opera, che vuol formare. La *geometria* dà molto ajuto all' architettura, e specialmente insegna l'uso della riga, e del compasso, coll' ajuto de

quali istromenti specialmente si formano più facilmente le piante degli edifizj e si tirano le direzioni delle squadre, de' livelli, e delle linee. Parimente coll' *ottica* si prendono a dovere i lumi negli edifizj da' dati aspetti del cielo. Coll' *aritmetica* si calcolano le spese degli edifizj, si mettono in chiaro i conti delle misure, e col calcolo e metodo geometrico si sciolgono i difficili problemi delle proporzioni. Dee saper molte *istorie* perchè spesso gli architetti disegnano nelle opere molti ornamenti, de' soggetti de' quali debbono essi a chi ne domandi assegnar la ragione. Siccome se qualcuno in luogo di colonne adoprasse statue di marmo rappresentanti donne vestite di stola, che si chiamano Cariatidi, e sopra le medesime ponesse modiglioni e cornici, a chi ne ricerca darà questa ragione. Caria, città del Peloponesso, si collegò co' Persiani contro de' Greci, i quali finalmente colla vittoria liberatisi gloriosamente, di comune consiglio intimarono guerra ai Cariati, presa quindi la città, uccisi gli uomini, e distrutta la città stessa, ne menarono schiave le loro matrone, ma non permisero che deponessero i manti, e gli altri ornamenti da matrona, acciocchè non fossero soltanto per una volta menate in trionfo, ma con eterna memoria di schiavitù cariche di somma vergogna sembrassero pagare il fio per la loro città. Quindi gli architetti che fiorivano allora collocarono negli edifizj pubblici le loro immagini destinate a reggere pesi; acciocchè passasse anche a' posteri la memoria della pena del fatto de' Cariati. Parimente i Laconi sotto il commando di Pausania figliuolo di Cleombrato avendo nella battaglia di Platea con poca gente vinto un infinito numero di Persiani, solennizatone glorioso trionfo, della preda e delle spoglie col bottino fattone eressero il Portico Persiano, indizio della lode e del valore de' cittadini e lo stabilirono per trofeo ai posteri della vittoria; ed ivi collocarono le statue de' prigionieri vestite alla barbaresca che reggevano il tetto; acciò che restasse colla meritata vergogna punita la loro superbia, e gl' inimici si atterrissero dal timore della loro fortezza, e i cittadini riguardando quell' esempio di valore, animati dalla gloria fossero pronti a difendere la libertà. Quindi pur nacque che molti usarono delle statue Persiane per sostener gli architravi e le cornici, e così con questi soggetti aggiunsero alle fabbriche eccellenti ornamenti. Vi sono ancora storie simili le quali perciò deve saper l' architetto.

La *filosofia* forma d' animo grande l' architetto, e fa che

non sia arrogante, ma piuttosto alla mano, giusto, fedele, e quel che è più non avaro, poiché non si può far alcuna opera con puntualità ed esattezza se non da chi è leale ed incorrotto; non deve esser avido, nè aver l'animo disposto a prendere regali, ma che con gravità sostenga il suo decoro, acquistandosi buona fama, e queste cose le insegna la *filosofia*. Spiega inoltre la filosofia quella parte della natura delle cose, che i Greci chiamano *fisiologia*; Questa è necessario studiarsi bene, perchè contiene molti e varj quesiti naturali, specialmente concernenti la condottura delle acque: imperocchè nei loro corsi, giri, e salite dal piano orizzontale si generano ne' tubi or in un modo or in un altro naturalmente dei venti, all' urto de' quali non saprà rimediare se non chi avrà dalla filosofia appreso i principj delle cose naturali; come ancora non potrà intendere il vero senso degli autori, che hanno scritto di simili materie, se non chi sarà stato da'filosofi istruito. Deve conoscere la *musica* per saperne le regole delle proporzioni canoniche e matematiche; e per poter dare una forma e costruzione conveniente ai teatri e simili luoghi, ne'quali la voce del suono giunga agli orecchj degli spettatori chiara, sonora e dolce. La *medicina* è necessaria per conoscere quali aspetti del cielo, quali arie, quali acque siano sane e quali dannose: poichè senza queste riflessioni non si può fare abitazione salubre. È d' uopo che sappia ancora quelle *leggi* che sono necessarie nelle costruzioni in comune de'muri delle grondaje, delle cloache, e de'lumi. La condottura delle acque, e tutte le altre cose consimili debbono essere note agli architetti, acciò che prima di cominciar l'edifizio prendano le dovute cautele; e non rimangano, dopo fatte le fabriche, le liti ai padri di famiglia: ed acciocchè stabilendosi i patti, restino cautelati tanto chi dà, tanto chi prende ad eseguire le fabriche: ed infatti se i patti saranno espressi da' periti, saranno liberi da inganno e gli uni e gli altri. Per mezzo dell' *astronomia* si conosce l' oriente, l'occidente, il mezzogiorno, il settentrione e tutta la disposizione del cielo; l'equinozio, il solstizio e il corso delle stelle, e chi non sa queste cose, non saprà ne anche formar gli orologj a sole.

Poichè dunque è questa scienza adornata tanto, e abbondante di molte e varie erudizioni, non mi sembra che possa alcuno chiamarsi architetto di botto, con ragione, se non se salendo da fanciullo per questi gradi di dottrine, e nodrito della cognizione di molte scienze ed arti, giungerà all' ultima perfezione dell'archi-

tettura . Recherà forse meraviglia agl'ignoranti , come si possa naturalmente apprendere un numero sì grande di dottrine e ritenerle a memoria . Si crederà però potersi fare facilmente se si rifletta che tutte le scienze hanno fra loro una corrispondenza e comunicazione. Imperciocchè la scienza enciclica , o sia universale , è composta come un corpo intero da tutte queste membra . Quindi coloro , che dalla tenera età apprendono gli erudimenti di tutte le scienze ne acquistano le cognizioni e la loro connessione , ed in questa maniera con facilità conoscono tutto . Pitio che fu il famoso architetto nella città di Palazia del tempio di Minerva , dice perciò ne' suoi scritti che l' architetto deve poter fare in ogni arte o scienza più di quello che han fatto coloro , i quali ne hanno con felice esito perfezionata qualcuna in particolare colle loro industrie e fatiche. Ma questo però in pratica non si osserva . Non può infatti anzi non deve essere l' architetto grammatico quanto fu Aristarco , come nè anche senza lettere : non musico quanto Aristossene , ma nè meno ignorante affatto di musica : non pittore come Apelle ma nè meno imperito di disegno : non già scultore come Mirone o Policleto ma nè meno ignaro affatto della scultura : nè finalmente medico come Ipocrate ma nè pure digiuno totalmente della medicina : non eccellente in somma in ogni scienza , ma almeno non all'oscuro in alcuna : imperciocchè in sì grande varietà di cose non può ciascuno giungere alle singolari eleganze , mentre appena è concesso di poter conoscere e comprendere le loro teorie . Non è già però che gli architetti soltanto non possano avere in tutte le cose la somma perfezione , ma anche que' medesimi i quali specialmente posseggono un' arte propria , non ottengono tutti di averne il più grande primato di gloria. Se dunque in ciascuna scienza i rispettivi professori , non tutti ma appena pochi nel corso di un secolo giungono all' eccellenza, come può mai un architetto , il quale deve saperne molte , fare che non solo non ne ignori alcuna (ciò che è mirabile ed un gran fare) ma che anche superi tutti quegli artefici , i quali hanno sopra una qualche professione sola impiegato tutta l'assiduità con somma attenzione.

Quei però che hanno dalla natura tanto talento , ingegno e memoria sicchè possano imparar bene e la geometria e l' astrologia , e la musica , e le altre scienze , trapassano lo stato dell' architetto, e diventano matematici , e possono perciò facilmente argomentare e disputare in queste scienze , perchè sono armati di mol-

te cognizioni: ma questi tali si trovano di rado, come furono già Aristarco Samio, Filolao ed Archita Tarentini, Apollonio Pergeo, Eratostene Cireneo, Archimede e Scopina Siracusani, i quali hanno lasciato ai posteri molte invenzioni meccaniche e gnomoniche dimostrate con ragioni numeriche e naturali.

Poichè dunque non tutti, ma pochi hanno questi talenti per naturale acutezza, ed all' incontro l'uffizio dell' architetto richiede l' esercizio di tutte le scienze, e per la vastità della cosa la ragione permette che si sappiano non già a perfezione, come sarebbe il dovere, ma mediocremente, così come chiedeva scusa Vitruvio ad Augusto, io la chieggo a' miei lettori, se alcune cose non saranno spiegate secondo l'arte del grammatico, ma da architetto imbevuto di tali scienze. Quanto però al forte dell' arte ed alla teorica della medesima; prometto, come spero, di trattarla in questi scritti senza dubbio con tutto il fondamento.

PIANO D'ISTRUZIONE

DA PRATICARSI

NELLA CATTEDRA

D'ARCHITETTURA PRATICA

NELL'INSIGNE ACCADEMIA

DI S. LUCA

OSSERVAZIONI

L'architettura pratica è l'arte di fabricare, anzi secondo l'etimologia del suo nome la principale di tutte le arti, che da lei sono dirette. L'architettura in genere è anche scienza, dal giudizio della quale soltanto possono ricevere approvazione le opere tutte che le altre arti eseguiscono.

Questa definizione siccome potrebbe sgomentare ad intraperndere una carriera, in cui pare di non poter mai giungere alla meta, così a togliere ogni sgomento, ed a facilitare tale impresa i più bravi maestri hanno diviso in più classi le parti principali dell'architettura, ed hanno aperto in questo modo la via, per cui possa l'uomo pervenire a conoscerle ad una ad una.

Quattro dunque sono le diramazioni principali dell'architettura; la prima e la più vasta di tutte è l'architettura *civile*, che tratta di erigere fabriche di ogni specie; cioè tempj, palazzi, case, sepolcri, strade, ed altri monumenti per uso della civile società.

La seconda è l'architettura *idraulica*, ed è quella che regola tutti i lavori che hanno relazione colle acque; come porti, chiuse, canali ed altri oggetti di tal genere: *idraulica* è lo stesso che dire spettante alle acque.

La terza vien detta architettura *navale*, perchè tratta della costruzione di navi, vascelli, e tutti altri galleggianti sulle acque.

La quarta finalmente chiamasi architettura *militare*, perchè

s' impiega a fabricare fortezze, e quant' altro serve per difesa delle piazze dalle scorrerie ed attacchi nemici.

Dal fin qui detto apparisce che l'architettura è una scienza tanto vasta che l'uomo difficilmente potrebbe discernere ed apprendere le sue diverse diramazioni, se non cerca di conoscere le regole teoriche e pratiche di ciascuna, abbenchè abbiano tutte fra loro molti rapporti e nozioni comuni, poichè li pesi, le misure, le azioni, le forze, le resistenze, i materiali, i metalli, i legnami e tanti altri oggetti sono egualmente impiegati per tutte; variano però le forme, gli usi, i nomi, le dimensioni, le pratiche e le cognizioni preliminari, e massime degli usi, le quali appunto ne costituiscono le differenze, e si apprendono coll'ajuto delle rispettive teoriche e pratiche, dopo le altre nozioni generali, che sono il fondamento.

Il mio scopo principale sarà dunque di trattare direttamente dell' architettura civile, come il ceppo principale delle altre diramazioni, come la più bella, e nella quale le altre fioriscono, e come quella che favorita di protezione a seconda del suo merito saranno protette anche in lei tutte le altre; di che fanno fede le istorie, e la pratica usata da ogni saggio Principe pel bene del suo stato, e per conseguenza ancor del suo popolo.

Quando l'architettura è incoraggita le altre belle arti sorelle, la pittura e la scultura non solo, ma l' incisione, l' intaglio, e tutte le altre arti loro inservienti, fioriscono egregiamente, da che poi risentono vantaggio ancora le manifatture, le arti più meccaniche, la coltivazione, e il commercio.

Nel secolo di Pericle, quanto più delle famose battaglie e vittorie degli Ateniesi si rammentano con ammirazione i tanto celebri e rari talenti, che colla protezione di quel gran principe formarono monumenti di scienze e di arti indelebili, a gloria eterna di quell'epoca gloriosissima, che con egual lode si rinnovò nel modo medesimo nei secoli di Augusto, di Leone, de' Medici, e di Luigi XIV. monarchi tutti che col sublime loro genio dettero incoraggimento alle scienze ed alle arti, e segnatamente all'architettura, lasciando così alla posterità immortale il nome loro in tanti monumenti, e di sì gran pregio, che destano ancora lo stupore nostro, e la nostra universale meraviglia.

Nè meno memorabili sarà ai posteri la gloria della santa memoria del Pontefice Pio VII. che ad onta delle difficile circo-

stanze del suo pontificato, tanto benemerito si rese alla nostra insigne Accademia, come senza meno luminosisima sarà quella del regnante sommo Pontefice Leone XII. che col proteggere ed animare l' architettura civile, e con essa le belle arti, sorelle impiegandole non già per inventare e costruire machine devastatrici a danno d'infiniti monumenti di religione e dell'umanità, come pur troppo ai nostri tempi disgraziatamente è accaduto, ma si bene per l'erezione di utili stabilimenti, e per decoro della città di Roma e del suo stato, si renderà così l' ammirazione e la delizia de' popoli. Ma si torni all'istruzione.

L' architettura civile eminente fra le altre deve mantenere il proprio carattere, mentre non consiste il bello nella grandezza dell' opera, perchè può trovarsi in una piccola fabrica la bellezza a fronte di qualunque colosso in cui può mancare. Il vero bello dell' architettura neppur consiste nella ricchezza dei marmi, degli ornati, dorature, delle pitture e cose simili, che per lo più abbagliano la vista, e confondono, ma non sodisfano. Il pregio del vero bello è quello che fa manifesta la ragione dell' operato nel tutto e nelle sue parti; mentre coll' ingegno un architetto abile operando con sani principj potrà dar diletto e sodisfazione per mezzo dei materiali i più vili, quando che co' maggiori sforzi di un ignorante architetto diverranno disgustose le più sontuose e ricche costruzioni; tali esempj sono frequenti.

Ogni fabrica ragionata sarà quella in cui si riuniranno i tre gran requisiti, cioè bellezza, commodità e stabilità. Bella sarà l'opera, dove appunto nella disposizione del tutto le parti saranno collocate e distribuite con ragione. Commoda sarà allora che per l'uso ricercato vi saranno disposti giudiziosamente gli ambienti, e le parti tutte corrisponderanno all' uso rispettivo di ognuno con convenienza. Stabile finalmente quando sarà combinato il fabricato con quelle regole di statica e di forze proporzionate alla resistenza. Sono questi i tre requisiti, che riuniti si richieggono in ogni ramo di architettura per poter combinare e disporre giudiziosamente le parti ed il tutto.

L' architettura pratica insegna a sistemare le invenzioni della teorica, perchè sieno eseguibili utilmente in effetto, ma se non si conosce l' una non può sussistere l' altra, che con mancanze, difetti, ed incongruenze, mentre se l'architetto inventore non conosce le azioni che producuno le parti componenti, come potrà pro-

porzionatamente e senza troppo o poco distribuirle nella sua invenzione? Se non si sappia calcolar bene la spinta degli archi e delle volte, e cose simili, come potrà l' inventore proporzionare le resistenze? Se non conosce li pesi le forze specifiche de' legnami, de' metalli, e delle pietre ec. come potrà assegnar loro giustamente le dimensioni, le distanze, le qualità e l'uso? Se ignora le proprietà e valore de' varj materiali de' laterizj, della calce e dell'arena, del terreno dove deve basare il suo edifizio, come potrà farne l' impiego opportunamente? e così dicasi di tutti gli altri elementi, che si adoprano per portar al termine qualunque specie complicata più o meno di un edifizio.

Ora dovendo io da questa cattedra darvi lezione di sola pratica dell' architettura civile, non mancherò di spiegarvi le sue regole più cognite, fondate sull' esperienza e dimostrate dalla meccanica, colle quali si misurano le forze, se ne fanno le loro rispettive applicazioni per contraporle cogli opportuni materiali, forme e dimensioni, acciò si mantengano in equilibrio. Vi farò ancora venire in cognizione della cosiruzione delle macchine semplici e composte; conoscere la resistenza de' legnami, metalli, corde ec. e mediante alcune tavole, fondate sull' esperienza apprenderete con facilità maggiore a servirvene e conoscere come debbano costruirsi gli archi e le volte nelle loro varie forme e grandezze, grossezze ed usi, dando a ciascuna colle dimensioni giuste de' loro sostegni una proporzionata resistenza alla spinta e peso rispettivo loro. Indi vi farò conoscere la maniera più sicura e facile per costruire le armature, incavallature, castelli ec. e per far palizzate sotto acqua. Non mancheranno le necessarie istruzioni per conoscere i difetti de' fabricati lesi, la causa e qualità delle loro lesioni; il modo di ripararle, le opportune puntellature, accavallature, ed altri mezzi che sarà per esigere la circostanza; le quali cose tutte dovendosi dettagliare di mano in mano nelle mie lezioni, l' una dopo l'altra ad oggetto di procurarvi una via più facile ed opportuna al proposito, ho creduto di partirle nel modo seguente.

AVVERTIMENTO

Le spiegazioni delle varie materie, che si tratteranno, saranno dettate periodicamente alli Giovani, e ne veranno accompagnati i soggetti o soggetto da tavole disegnate delle rispettive figure, fornite de' corrispondenti numeri e lettere che sono richiamate nella spiegazione dettata nelle varie lezioni.

Sezione I.

Discorso preliminare sull'architettura pratica, e ragioni di tenerla unita alla teorica.

Sezione II.

Metodo per conoscere il terreno, su cui deve fondarsi un edifizio, e modi di renderlo solido, di riparare il difetto del fondo naturale, a cui è unito il modo di scegliere le arene migliori di cava, di mare, di fiume ec.

Sezione III.

Modo di fondare nell' acqua, e fare le palafitte sotto la medesima; costruzione ed uso delle trombe e di altre machine; modo di fondare nei fiumi e porti, con tavole.

Sezione IV.

Del modo di conoscere le crete per fare i mattoni, ed altri oggetti laterizj per gli edifizj, dimensioni loro, nomi, qualità; peso e cottura: con tavole.

Sezione V.

Del modo per conoscere la buona qualità dell'aria e le posizioni di essa convenienti alle varie parti di un edifizio; la bontà delle acque colla maniera delle loro condutture, con tavole.

Sezione VI.

Della cognizione de' legnami, che s'impiegano nelle fabbriche, e di quelli per le armature, incavallature, ponti mobili, carri, e simili, de' quali si danno le dimensioni, nomenclatura, peso, e resistenza, secondo le osservazioni di Newton, Buffon, ed altri: con tavole.

Sezione VII.

De' caratteri, ed usi delli varj metalli, che s'impiegano nelle fabbriche, colle opportune nozioni de' pesi specifici rispettivi, forze, modi di fonderli, e lavorarli: con tavole.

Sezione VIII.

Della resistenza delle corde o funi, loro varie grossezze, e qualità, del modo di conoscerle, e conservarle; dell' uso loro d' imbragar pesi, di armar tiri colle traglie in più modi, colla forza de' verocchj, argani, e ruote ec. con tavole.

Sezione IX.

De' varj attrezzi, che si adoprano per le fabbriche, e per uso di murature; trasporti di pesi con uomini, carretti di ogni specie, e rispettive misure, loro nomi, e forze, coll'aggiunta del modo di trasportar massi con nizze, curli, parate, e simili attrezzi, che s'impiegano nel bisogno per le costruzioni: con tavole.

Sezione X.

Della forza dell' uomo, e degli animali, di quella dell' acqua, del vento, e del vapore; modi utili di applicarle alle machine, e alle circostanze: con tavole.

Sezione XI.

Della forza della leva per muover pesi, e distribuzione delle medesime, a seconda del peso, e della forza richiesta: con tavole.

Sezione XII.

Dell' effetto dell' equilibrio delle forze, che si contrastano, applicate sopra una verga mobile attorno un punto fisso, come ancora ad un piano mobile: con tavole.

Sezione XIII.

Dell' utilità del piano inclinato, proporzione della sua forza al peso da muoversi su per esso; e delle machine, il cui effetto si riferisce al piano inclinato, o sia della forza della vite, e del cuneo: con tavole.

Sezione XIV.

Delle resistenze, che si oppongono al movimento delle machine, tanto per la scabrosità della superficie, o sia attrito, quanto per la rigidezza delle corde, e cautele per diminuirle: con tavole.

Sezione XV.

Delle diverse maniere di costruire li muri, delle varie specie di materiali, forma, e loro forza relativa alle rispettive grossezze, ed elevazioni; secondo gli esperimenti di Rondelet, ed altri: con tavole.

Sezione XVI.

Delle diverse maniere usate dagli antichi, e da' moderni, per la formazione delle strade, e de' ponti: con tavole.

Sezione XVII.

Delle volte, piattebande, ed archi, loro meccanismo, forme, grossezze, e modi di costruirle: con tavole.

Sezione XVIII.

Del modo di adattare, e contraporre le resistenze alle spin-

te delle volte, e degli archi, mediante i piedritti proporzionati in grossezza all' elevazione, e posizione: con tavole.

SEZIONE XIX.

Della maniera di fare le armature delle volte, e degli archi in varie forme, e modi adattati alle circostanze: con tavole.

SEZIONE XX.

Della maniera di osservare le lesioni negli edifizj, e metodo per rilevarne le cause, e delle cautele per le riparazioni; con tavole.

SEZIONE XXI.

Del modo di risarcire gli edifizj, danneggiati dalla cessione de' fondamenti, e del metodo di accavallare, e puntellare l' edifizio durante la riparazione: con tavole.

SEZIONE XXII.

Del metodo per la formazione degli archi, volte, scale, ed altre costruzioni di pietra tagliata; secondo Blondel, de la Rue ec. Delle pietre de' pavimenti, modo di segarle, varie qualità delle medesime, impiegate ancora per decorazione, del modo di distinguere le orientali dalle occidentali, e da quelle di uso comune per le fabbriche le atte a far calce, e le altre per far gesso, del modo di cuocerle, e custodirle; delle atte pe' forni, per acqua ec. colli loro rispettivi pesi specifici: con tavole.

SEZIONE XXIII.

Del modo di comporre i colori sia per la pittura a fresco, sia a tempra, o ad olio, di far le vernici; non meno che una idea generale delle maniere di fare i cristalli, smalti, mosaici ec. e de' loro rispettivi forni: con tavole.

Sezione XXIV.

Idea generale della Giurisprudenza, o sia delle servitù attive, e passive, sulle distanze, prelazioni, stime di fondi, canoni, ricognizioni in Dominum, degli enfiteusi ec.

Sezione XXV.

Nozioni principali per la stima delle fabbriche, composte di varj materiali, metalli, ec. da farsi nella circostanza di edificare, o di alienazione: con tavole.

SEZIONE PRIMA

ARTICOLO I.

Discorso Preliminare sull'Architettura Pratica, e ragioni di tenerla unita alla Teorica.

Si propose una ipotesi nell'idea generale dell'architettura, quando si volle provare, che l'architettura ha la preminenza sopra tutte le altre professioni, supponendo una quantità di persone, scaricate per avventura sopra una isola in mare, mai abitata, che tutti si sarebbero dati cura di formarsi un coperto alla meglio con tronchi d'alberi, con frasche, con sassi, terra, e quanto la località le somministrasse per formare un coperto, per essere garantiti dalle pioggie, dal sole, dal freddo ec. Ora se fra tutte queste persone si trovasse a caso un semplice disegnatore, dilettante senza la minima esperienza, e s'incontrasse per caso un bravo manuale pratico esecutore, e ciascheduno dei due formasse un ricovero della specie sovraccennata, a quale di questi due rozzi ricoveri vi fermereste a riporre co' sonni la vostra esistenza? sceglieresteal certo quello eseguito dal mastro piuttosto che quello eseguito dal professore, giacchè in quello trovereste sicurezza, e nell'altro sola eleganza per quanto da que' rozzi materiali si fosse potuta ottenere.

Se all'opposto questi due saperi fossero riuniti in un solo, si avrebbero riuniti ancora nelle produzioni, eleganza, buon gusto, invenzione, e solidità; giacchè se un inventore disegna capricciosamente un edifizio, e vi disegna muri estremamente sottili, traforati, senza contrasto di forze alle spinte delle piattebande, degli archi, e dei sovrapposti pesi, la fabbrica non sarà eseguibile, ovvero rovinerà fra poco; ma se questo inventore avrà le necessarie cognizioni di statica, accompagnate da quelle di pratica non cadrà certamente in tali errori. I pittori volendo decorare una parete con delle architetture, hanno dipinto portici e fabbriche, che appagano la vista degl'ignoranti, e li fermano; che sono quelle pitture contro delle quali con tanta ragione esclama Vitruvio nel libro VII. capitolo V. perchè rappresentano cose im-

possibili ad eseguirsi, o ad essere permanenti. Vero è che queste, come dice un poeta immaginano una favola, ma pure se queste dovessero eseguirsi, correggendole un architetto non fondato nella pratica, quantunque all' occhio correggesse l'esilità dell' invenzione, non sarebbe egualmente capace di ridurle abbastanza solide, e lascierebbe tutto all' azzardo.

Li virtuosi maestri però hanno ponderato il tutto, e per mezzo degli elementi di geometria, di matematica, e di statica hanno ridotto a calcolo ogni cosa, per cui colle giuste applicazioni può il prudente architetto comporre, e costruire senza timore, e senza azzardare, tutte le volte che unitamente alla pratica ponga in esecuzione le regole, e le modificazioni necessarie alle circostanze.

Capita di elevare una gran colonna di marmo, un grande obelisco, un peso qualunque, se sarà direttore dell'opera un semplicissimo teorico, farà li suoi calcoli, il suo piano, ma dirigendo l' opera gli ostacoli non considerati nell' esecuzione, ed inevitabili nella resistenza delle corde, nella complicazione delle armature, nelle forze che si perdono per le direzioni dell' andamento, e tante impreviste circostanze, manderanno a monte il piano, il calcolo, e la direzione.

Se all' opposto cadesse l' impresa nelle mani di un solo pratico, ma pratico vero per causa di aver agito, e di conoscere gli oggetti da impiegare per sola pratica materiale, come fu il famoso Zebaglia, certamente che al confronto del solo teorico riporterà quegli la palma, ed osservando le maniere ch' egli avrà adoperate non si rileverà nelle sue operazioni, e direzioni delle cose, nè il poco più del dovere ordinato da un teorico certo fondato ne' suoi calcoli, nè la massima esuberanza del teorico timido; ma riunendo insieme questi due saperi qual resultato, o resultati felici non se ne averanno?

Venga per esempio ordinato un ponte sopra di un fiume ad un valente teorico, che faccia il suo progetto con tutte le regole più sane di statica, di calcolo, di dimostrazioni ragionate, farà questi l' opera, ma per la mancanza delle cognizioni pratiche rovina l' opera, appena compita; come va dunqne? il calcolo è giusto, le proporzioni geometriche, gli elementi di statica sono stati esattamente impiegati, pur l' opera è mancata, perchè? per la ragione che il calcolo ha supposto un fondamento immobile,

come una montagna; ma quel fondamento per mancanza di pratica, e di esperimento non teorico ma pratico, in luogo di essere sì solido fu costruito imperfetto; il sopraposto pilone calcolato colla massima esattezza si è supposto solido, ed atto a sostenere la resistenza, ed il peso proveniente dalla spinta, e volume dell' arco, e si è riguardato come uno scoglio infrangibile; forse ancora questo pilone per mancanza di pratica nel costruirlo non fu composto con materiali, e cementi, riconosciuti dalla pratica tali da potervi contare, o non si dette loro quelle prestanze necessarie allo scopo, e però la curva dell' arco, o archi, fu calcolàta, e costruita di una forma atta alla resistenza, che il calcolo fece conoscere sicurissima di resistere.

Ma tale poi non si trova nell' atto pratico, perchè mancante o mal costruita l' armatura, e perciò incapace a sostenere il materiale nel tempo che si lavora, mediante un insensibile cedimento, fa mancare tutta la costruzione di quella forza e fermezza che prometteva la calcolazione; effetto della mancanza di quelle cautele, e previdenze pratiche, che insegnano il modo di lavorare i materiali, la scelta de' medesimi, l' impasto de' glutini, e il modo d' impiegarli; quindi è che tutto va a monte, tutto è perduto. Onde da questa verità si apprenderà a conoscere la necessità di tali avvertenze che potrà suggerire una scuola di architettura pratica, poichè nè le lezioni teoriche, nè quelle di calcolo saranno sufficienti a provenire simili accidenti dell' esecuzione, opportunissimi ad avvertirsi dalla pratica ben diretta.

Sarebbe paragonabile a questo proposito il decidere se a sostenersi su di un fumoso poledro sia più abile un bravo cavallerizzo teorico, che abbia studiato ne' libri, e soltanto veduto come debbansi fare l' evoluzioni cavalleresche, ovvero un semplice buttaro di campagna, che alla disdossa monta tutto il giorno sempre la prima volta qualunque poledro? Il risultato sarà che certamente l' eccellente cavallerizzo montato sul poledro caderà a terra col rompersi forse la testa, ed all' opposto il buttaro rozzamente e senza regole si sosterrà francamente senza di essere vinto dal poledro; ed è perciò che solo quando il cavallerizzo teorico avrà riunita la pratica farà le sue evoluzioni perfettamente e con tutta sicurezza colle vere regole dell' arte, e senza timore di cadere, perchè nell' eseguire riunisce in se i mezzi somministrati dalle due maestrie.

L' architettura pratica quantunque rigorosamente non esigga che l' architetto debba saper fare il muratore per eseguire il suo disegno, e neppure il falegname per lavorare la bussola, l'armario ed altro del suo disegno teorico, ed altrettanto dicasi per le altre arti subalterne, tuttavia deve conoscere praticamente, e per mezzo dell' esperienza la resistenza de' legni, la tenacità delle corde, la potenza della vite, della leva, del cono, le spinte delle volte, la potenza dell' acqua, del fuoco, dell' aria, e simili esperienze; ma pur troppo non solo non sarebbe male, anzi al contrario sarebbe assai bene, che s' impiegasse materialmente in alcune manovre principali, come vi farò conoscere per averne delle idee giuste all' opportunità.

Dal fin qui detto, e da quant'altro in proposito si potrebbe dire sempre più si conosce che un architetto perchè sia ben fornito dei requisiti necessarj, prima di tutto deve avere a cuore una sana morale, per attendere assiduamente senza divagamenti allo studio delle teoriche, e queste studiate pe' suoi principj, basati sempre sulla ragione, non già su gli esempj, che quando questi lo siano sulla ragione, perchè allora diverranno questi stessi ragioni. Altrimenti sarebbe lo stesso che conoscere quattro, e quattro far otto, perchè l' insegna Tizio, e non perchè si è veduto che quattro, e quattro fanno otto; e che se Tizio lo dice, lo avrà detto perchè avrà conosciuta questa verità, come ora io stesso la conosco. Così dicasi delle cose pratiche, le quali potrete conoscere, o facendo molti esperimenti da voi stesso, ovvero osservando quello che hanno fatto gli altri nel caso vostro. Vi è dunque differenza fra la teorica e la pratica, perchè la teorica viene spiegata dal ragionare, dal confronto delle regolari proporzioni, e da tanti altri dati certi, come dal saggio mio collega vi sarà dimostrato laddove la pratica per la maggior parte, e più necessaria ed utile consiste nelle cognizioni degli esperimenti, i quali vi daranno le regole più sicure e vere ed inalterabili, d' appresso alle quali dovrete occuparvi egualmente per dar corpo, ed esistenza alle vostre invenzioni, e per disimpegnarvi onoratamente nelle occorrenze; come fa un bravo militare, che prima avendo studiato bene tutte l' evoluzioni, e mosse militari a tavolino o sulli figurini, si pone poi colla pratica ad eseguirle. Dunque anche sul materiale esercizio è necessaria molta pratica per non isfigurare nelle circostanze.

Coraggio, o giovani, occupatevi dell' acquisto di queste due

coadiuvanti discipline, per divenire qualche cosa, e l'otterrete certamente se alla voce de' maestri unirete un' applicazione indefessa, che ricompenserà largamente il sudore delle vostre fatiche.

SEZIONE SECONDA

ARTICOLO II.

Metodo per conoscere il terreno su cui deve fondarsi un Edifizio, e modo di renderlo solido, di riparare il difetto del fondo naturale, a cui è unito il modo di scegliere le arene migliori di cava, di mare, di fiume ec.

Dovendosi fondare di pianta un edifizio di qualche importanza, e dove non vi siano obbligazioni di aspetto, di allineamenti e simili imbarazzi, si domanderà informazione dagli uomini più esperti del paese, perchè fedelmente dimostrino quale aspetto sia il migliore, poichè non da per tutto l'aspetto di mezzogiorno è il migliore, e così dicasi degli altri aspetti. Verificate queste informazioni, si volgerà l'edifizio in quegl' aspetti, che secondo le cognizioni geometriche, ed astronomiche si troveranno più convenienti per adottare le parti, e gli ambienti opportunamente; impiegando quella pratica, ch' esige il modo di basare la bussola per rinvenire gli aspetti del cielo, e poscia colla cognizione della geometria potrà segnarsi l' insieme, e le parti della fabbrica con precisione.

Se questo fabbricato sarà circoscritto da case, o da strade, si prenderanno sempre in considerazione gli aspetti migliori di quella località, ed in questo si adatteranno nella composizione della pianta, le scale, le camere, la biblioteca, le guardarobbe, li magazzeni, li tinelli, le stalle, li fienili, e tutt' altro, che si desidera dal Proprietario, dando loro questi aspetti convenienti per averne in fine un risultato vantaggioso, e lodevole.

Prima di accingersi all' impresa, vole la prudenza, che l'Architetto ordini delli cavi nel terreno assegnatogli, e dalli detti tasti si verrà in cognizione della qualità del fondo, che gli sarà stato assegnato, il quale potrà essere di una delle otto qualità che quì appresso si dimostrano.

1. Se sarà in luogo basso, e paludoso s' incontrerà per lo più in terreno labile, pieno di sorgive, che non possono ripararsi, ovvero deviarsi con facilità, e rendere il sito asciutto per praticarvi quelle lavorazioni insegnate dall' arte come si vedrà quì appresso, allorquando si parlerà delli muri, e delli varj modi di fabbricare, anche su questi però si prenderanno le cautele necessarie per supplire coll' arte a quanto la natura è stata vaga in quel locale.

2. Si trova altra qualità di terreno, communemente nelli paesi un poco elevati, ed in campagne coltivate non meno, che nelle prossime città, e paesi a queste aderenti, che è una specie di terra secca, ed ordinaria atta alle piantagioni de' frutti, e simili; e questa è la migliore, giacchè andatosi in fondo qualche canna suol trovarsi un terreno stabile, e sicuro da piantarvi qualunque mole.

3. L' altra specie di terra grassa, chiamata volgarmente terreno porcino, sul quale qualunque poca d'acqua vi si getti lo rende fangoso, ed impraticabile, e senza la minima resistenza.

4. Altra specie, è quella, che in qualunque terreno o basso, o alto vi sia l' Argilli, la quale se veramente è composta, e di alto strato, può essersi sicuro della sua resistenza al peso, che gli si deve soprapporre.

5. La quinta specie, che può trovarsi, ch' è la più perniciosa alla circostanza, è un terreno di piante putrefatte, ed erbe, perchè in luoghi paludosi, della quale prendendone una zolla, e fattele seccare bene al sole, si accende come un leggiero carbone.

6. La sesta maniera di trovare il fondo è la combinazione d' incontrarvi una pietra viva, quale il prudente architetto potrà porre i suoi fondamenti; assicurato però del fondo solido, e che tale non apparisca soltanto (com' è accaduto più volte) di trovare uno stratto solidissimo, di una grossezza però non sufficiente, che ricevuto il carico sopra, e trovandosi piantata, se ne è scesa qualche oncia, o palmo secondo si e trovato più, o meno mobile il sottoposto fondo.

7. Non è difficile incontrare tal volta, dove viene destinato l' edifizio una pietra morta, come sarebbe un tufo, o simile, il quale essendo compatto, e di assicurata solidità, si renderà mol-

to vantaggioso affidarvi sopra la fabbrica, benchè questo non fosse che un masso.

Passeremo ora alle pratiche rispettive, che assicurano l'architetto di non far trista figura, anche nelli suddetti casi, li più contrarj.

ARTICOLO III.

Posto il caso di trovare, nel fondare un' edifizio un luogo paludoso, da cui per qualunque circostanza, non si possa dipartire, si prenderanno le seguenti cautele.

Essendo la superficie del terreno praticabile, si segnerà sul terreno l' andamento delle mura principali del fabbricato, con piantare delli passoni di quercia, o altro legno duro fattovi la punta, dove deve entrare nel terreno, e toltavi l' angoli nella parte superiore perchè nel batterli non si spacchino, e perchè più resistino all' umido potrà brustolirle alla punta con fiamma allegra, che renda la superficie bruciata, senza indebolirne la forza de' quali affinchè siano meglio intesi, se ne da un' idea nella Tavola I. Fig. 1., e questi saranno lunghi più, o meno secondo la tenacità del terreno, cosicchè battuti con un mazzolo di legno della forma come alla Fig. 2. restino solidi, e fuori della superficie della terra tre o quattro palmi.

Posti questi passoni negli angoli, e tirati de' fili dall' uno, all' altro, come alla Fig. 3. lettera E di detta tav. I. che da un' idea dell' angolo del fabbricato, s' intelara il cavo con delli pezzi di travi, acciocchè lavorando con li ferri, pale, vanghe, cariole, garavine, e coll' attrito di passarvi a traverso non slamino le sponde sì facilmente, e per mantenere netta, e giusta la dimenzione del fondamento. Questa intelaratura viene composta da traverse, che sono li legni segnati lettera A Fig. 3., che deve avvertirsi non siano corti, perchè cavato il fondamento, non restino troppo sul ciglio del cavo, e col peso loro, e di quello, che portano non producano uno spallo sul cavo medesimo. Poscia sopra questi, che si adatteranno in proporzione della lunghezza delli travi, o legni dell' intelaratura lettera B Fig. suddetta si fermano con gatelli lettera C chiodati sulle traverse medesime, perchè restino solidi, e fermi alle dimenzioni assegnate, con chiodi da pia-

na, de' quali chiodi n' entrano num. 12. circa a libra, secondo sarà stato stabilito dall' architetto, nel traceiare la base de' fondamenti.

Intelarata così tutta l' opera, che sarà cosa ben fatta d' imbastirla tutta per conoscere se v' incontra difficoltà nel tutto, o nelle parti, s' incomincerà a cavare fra questi legni una parte, o sia un lato del fondamento, che per la natura del terreno fangoso, o mobile poca difficoltà s' incontrerà, e ben tosto si averà l'acqua, la quale si procurerà con uomini e secchj, o siano secchietti come si chiamano dai muratori, che sono della misura, e forma come alla Fig. 4. Tav. I. di legname di castagno col manico di nocchia, e pesano circa libre 9. si procurerà dissi destrarla, e si manderà per mezzo di canali provisorj in qualche fosso, o chiavica, che non la rimandi ivi prossima, e perchè possa levarsi alla meglio possibile si abbasserà con vanghe, e pale il terreno, le quali vanghe sono della forma, e misura come alla Fig. 5. Tav. I. di queste ve ne sono più, o meno grandi, ma qui se ne rappresenta una delle mezzane, tanto nella Figura quanto anche sotto in profilo, e questa deve essere di ferro, il più purgato colla punta di acciaro, e tagliente all' interno, pesano circa libre 4 $\frac{1}{2}$. ed il manico di faggio pesa libre 3 $\frac{1}{2}$. verso l' occhio della vanga vi è un ferro come nella lattera F chiamato la staffa, che è conficcato con un bugo a forza nel manico medesimo della forma, della lettera G, e tenuto a freno con una cavicchiola come un chiodo ben posto a forza come alla lettera H. Le pale poi così dette acciarine buone a questo lavoro sono della forma, e grandezza della Fig. 6. Tav. I., e pesa il ferro libre 2 $\frac{1}{2}$. col manico di nocchia del peso di libre 2. Non si farà il cavo nel terreno, che pel tratto di 15. o 20. palmi per non radunare in esso tropp' acqua, che calando in quella parte darà luogo a lavorare, ed abbassare altrettanta lunghezza accanto, e così alternativamente facendo si procurerà trovare il fondo solido sotto al terreno acquoso se pur riesce di rinvenirlo non bastando l' attività delli secchi per maggiormente facilitare il lavoro si armerà la così detta *conocchia*, la quale altro non è, che due squadre di travicello composte, come alla Fig. 1. Tav. II., che mediante alcune piane, che si pongano a traverso sopra i legni dell' intelaratura lettera H. s' inchiodano li zampini nella lettera A, e mediante li due tiranti lettera B chiodati in C D si tengono a quella distanza, che è necessasia perchè vi agisca la conocchia lettera E che mediante una

stanghetta posta sopra l'inforcature F delle 2. squadre Fig. 1., alla quale la conocchia è affidata mediante poi una corda lettera G, che sul principio si avvolge alla conocchia circa 10. o più volte per aver campo di allungarla, levando qualche voltata di mano in mano, che il fondamento si profonda; mediante una molla di ferro fermata a ciascheduno delli due capi della corda, come alla lettera I Fig. 2. vi si attacca un secchio più, o meno grande come alla Fig. 3. Tav. II. chiamato dalli muratori secchio da conocchia, quando sia delle dimenzioni indicate in detta Fig., e secchione da conocchia quando sia delle dimensioni, e forma della Fig. 4.; e perchè di questa grandezza non potrebbero gli uomini adoprarli colla conocchia si addoprano coll' uso della burbora, come si dirà in appresso.

Armato un tale arnese due uomini, mediante li manichi lettera L caleranno un secchio voto intanto, che tireranno in alto il pieno per versarlo come si disse in modo, che l'acqua non torni nel cavo aperto qualora questo mezzo non bastasse, si procurerà non ringrandirsi tanto col cavo, e vi si adatteranno due, o più trombe, che lavorando giorno. e notte ne procurino l'asciugamento, e diano campo a cavare per giungere all' interno.

Frattanto ecco il bisogno di sapere quanto ancora debba profondarsi per trovare il terreno solido, e per saperlo come si fà. Si averà pronta una lancietta, questo è un ferro tondo, grosso circa un' oncia, lungo circa i dieci o più palmi, con punta acciarata in quadro da una parte, ed a guisa di scalpello dall' altra come alla Fig. 5. di detta Tavola questa lancetta si anderà conficcando con quanta forza può avere un uomo, e si vedrà quanto è con quella facilità s' interna nel terreno. Se la lancietta incontra terreno stabile si fermerà per quanta forza vi si faccia, e darà così una idea di quanto debbasi profondare; altrimenti s' internerà con poca difficoltà, anche dopo fatti li maggiori sforzi sotto l' acqua.

Intanto si darà una giusta idea della costruzione di questo istromento perchè tutto sia cognito, e tutto possa ordinarsi francamente.

Le squadre per la conocchia saranno costruite di travicello di castagno anche rustico della forma, e dimensione segnata nella Fig. 10. Tav. II. li legni verticali saranno congiunti cogli orizontati mezzo, a mezzo chiodati, e perchè meglio sia stabile vi si

metterà nel punto lettera M un pezzo di tavola di albuccio ben chiodata, chiamata braghetta.

La conocchia sarà costruita, e delle dimensioni della Figura 6. e 7. Le crociate lettera N contornate come in detta figura, ed attondate nelle estremità, ove devono lavorare le mani saranno di olmo, o simile legname duro, che non sia facile a spaccarsi, e saranno tavole grosse due oncie, poste mezzo, a mezzo, come alla lettera O addosso a queste vi saranno dello stesso legname due tavole della stessa grossezza a guisa di rote, ed altra nel mezzo dove sono le linee punteggiate P, le quali servano di armatura alle doghe, che formeranno il corpo della conocchia, le quali saranno pure di olmo, e quattro di queste trapasseranno colle teste nelle crociate come alla lettera Q perchè meglio siano collegate le crociate al fusto. Le doghe, e le crociate saranno formate con chiodi, e tanto le crociate quanto le ruote P averanno un buco nel mezzo, dove si passa poi la stanghetta lett. F Fig. 1., che serve a loro di asse quando agisce.

Questa conocchia così costruita peserà circa libre cinquanta. Li secchj poi da conocchia saranno anche essi della forma, e grandezza notata nella Fig. 3. Tav. II. Il fondo e le doghe saranno di castagno, e l'armatura, e cerchj di ferro. Nel manico vi sarà nel mezzo della parte di sopra un occhio con testa, che giri nel mezzo del manico medesimo, al quale sia raccomandato un anello come alla lettera R. Questo manico anderà a prendere le due armature in piedi, con suo occhio da capo, come alla Fig. 8., che nel da piedi avrà un ala, rivolta alquanto sottile, con altra simile bollita, e ricavata dalla spiaggia come alla lettera S, le quali abbracciano il primo, ed ultimo cerchio di ferro del secchio, come alla lettera T Fig. 3. Il cerchio poi di mezzo lettera V di detta figura averà nelli due punti, che passa nell' asse della sua circonferenza, una staffetta per parte, ribattuta di spiaggetta di ferro, come alla lettera X Fig. 9., che tiene a freno, ed al suo punto le due armature verticali, come alla lettera V. Tali secchi di questa costruzione e grandezza pesano circa libre 46.

Il secchione poi da conocchia, che averà la forma, e dimensione notata nella Fig. 4. Tav. II. sarà costruito del medesimo legname, e modo dell' altro, ed averà l'armatura di ferro quasi simile aumentando solo un poco nelle grossezze, e ad ogni cerchio vi sarà la staffa come alla Fig. 9. lettera X, ed alle due armatu-

re verticali vi saranno ad ogni cerchio le ali come alla Fig. 8. lettera S perchè con tale concatenazione il secchione sarà più stabile, e durevole. Pesano questi secchioni libre 65. quando siano delle dimensioni sopraccennate.

Tornando poi al modo di andare avanti col cavo del fondamento, prima di profondarlo maggiormente, trattandosi massimamente di terreni acquosi, e leggieri, bisognerà sbagacciarli per evitare le slamature delle sponde a preggiudizio dell' opera, perchè li tagli, ed i cavi vanno a riempirsi, e forse anche col pericolo della vita degli uomini, e di restarvi sotto come accade per la pigrizia degli intraprendenti, e poca accortezza degli architetti, e perciò profondato al più dieci, o dodici palmi secondo, che si vedrà la tenacità della terra, sarà prudenza di sbadacchiare le terre; segnatamente se sia in stagione, che le piogge possano sopravvenire sino, che il cavo sta aperto.

Questa sbadacciatura consiste in collocare delle tavole, ovvero come si costuma qui in Roma delle piane addosso alle due superficie della terra tagliata, fra le quali con delli travi orizzontali, postavi a traverso altri pezzi pur di travi, o siano mozzature segate a misura, e poste bene a contrasto; le supercie della terra alle tavole, e travi appoggiandosi, non possono spallare, e resteranno intere al lor proposito.

Alla Tav. III. Fig 1. viene segnata in prospettiva questa maniera, sulla quale meglio s' intenderà il modo di eseguirla, si supponga il taglio del fondamento, come un fosso, ma con li lati ben perpendicolari, e regolari lettera A il cui fondo lettera B sia palmi 12. di profondità dal piano del terreno lettera C sia l'intelaratura del fondamento ordinato nella Tav. I. Fig. 1. alla lettera D, la quale servirà di guida, e di appoggio alle tavole, o piane lettera A, le quali si collocheranno distanti una dall'altra, quanto è circa la larghezza della piana medesima, le quali per sostenerle si fermeranno con cavicchie, e zeppe di legno alla terra medesima come alla lettera F poste così ordinatamente le piane, si allestiranno delli travi, o siano carrarecci, ovvero altri più proporzionati, e con delli capezzoli si sosterranno ad un certo proporzionato punto, come sarebbe circa 3. palmi sotto la testa delle piane, tanto da una, quanto dall' altra parte; come alla lettera G in tanto si averanno delle mozzature di travicello segate bene a misura, che si prenderà con delle cannucce, e queste mozzature ben

chiericate come alla Fig. 2. lettera I si porranno in opera, forzandole a furie di scalpello di paletto, o grancio senza battere affinchè le terre col battere non si scuotano, e facciano stacchi, minacciando delle allamature, dando de' segni nella superficie del terreno come alla Fig. 3. della Tav. III. lettera M. Questi pezzi di travicelli, che hanno proprio il nome di sbadacchj forzano li due legni orizontali lettera G, e si pongano ad ogni otto o dieci palmi l' uno, dall' altro distanti come alla Fig. 3. lettera I, che rappresenta in pianta una parte del cavo.

Alla Fig. 4. di detta Tav. III. viene rappresentata l' ascia che addoprano li muratori diversa di quella di falegname, con questa fanno li zeppi, gattelli, le schiericature lettera I e serve loro di martello ha l' acciaro dove taglia, ed e ruotata, e ben tagliente pesa circa libre $3\frac{1}{2}$, ed ha il manico di lecino.

Alla Fig. 5. si da l' idea della costruzione dello scalpello, così detto da muro, che serve ancora per dar leva; questo è di ferro ottangolare, perchè meglio si stringa nelle mani, la grossezza è di circa un' oncia ed ha l' acciajo nella parte del taglio, essendo lungo palmo $1\frac{1}{2}$; pesa circa libre 3.

Alla Fig. 6., e 7. viene segnata la forma del così detto grancio: questo è di ferro ottangolare ha da piedi una specie di scalpello e da capo è agguzzo con questo ferro si mandano a forzare li sbadacchj come alla Fig. 8. Questo ferro è grosso un' oncia, e mezza, e pesa circa libre 18.

Fatta l' operazione della sbadacchiatura per quanto è lungo il cavo si deve mettere altro simile ordine 3., o 4. palmi distante dal fondo del cavo come alla lettera L Fig. 1. ponendo li medesimi sbadacchj da legno a legno come si disse di sopra, ed a piombo di quelli di sopra, perchè non impediscano a calare li secchj, ed a calare li materiali per la riempitura del fondamento medesimo poichè posti questi bisogna avvertire, che non cadino giacchè per la loro mancanza potrebbero accadere delli spalli, che sono cotanto nocivi, e pregiudicievoli alli cavi medesimi assicurato così il cavo bisognando profondarlo ancora di più per rinvenire il terreno vergine, e solido, potrà continuarsi la lavorazione colle vanghe, pale, e secchj di conocchia per portar fuori terra, o acqua per prendere indi altre determinazioni, come si vedrà in appresso. Gioverà qui avvertire che se in qualche parte del cavo le terre non combagiassero colle piane parti per la inuguaglianza delli

tagli, parte per difetto dei pieni delle piane, vi resteranno delli spazi nelli quali si metteranno delli pezzi di tavole, o zeppe come alla Tav. IV. Fig. 2. lettera D, colli quali si anderanno a sostenere unite alle piane sbadacciate le due superficie verticali delle terre tagliate pel cavo.

Se la natura del fondo sarà tale, che dalli tasti fatti colla lancetta si rinvenga che cavando ancora qualche altro poco possa rinvenirsi un fondo stabile, o almeno solido bastantemente, o che la lavorazione delli secchj di conocchia, o trombe costruite come si vedrà in appresso, vincano la fluenza dell' acqua, che concorre nel cavo, si prosiegua pure a cavare, ma in limitato spazio giacchè quanto meno grande sarà il cavo, tanto meno di acqua si radunerà, e sarà di minore incommodo per la lavorazione. Profondato che sarà in modo, che facendo altri tasti colla lancetta si troverà il fondo ricercato, allora si netterà bene si leverà tutto il fango, e si costruirà su quella terra il fondamento. Si praticherà l' ostesso se convenisse passonarlo, lo che dovrà farsi se la lancetta dimostrerà un fondo non tanto molle, ma che pure con qualche difficoltà si introduce più oltre, e che la quantità d'acqua delle sorgenti sian tali di non potersi vincere allora si averanno pronti una quantità di passoni di castagno, o di quercia come si dimostrò nella Tav. I. Fig. 1., ed ancor più lunghi secondo si osserverà quando si conficcheranno nel terreno; li quali saranno posti nel cavo come vien segnato nella Tav. IV. Fig. 1. 2. che rappresenta in pianta ed in segione una proporzione di esso cavo maggiormente profondato per farvi questa operazione.

Questi passoni saranno battuti colla mazza di legno, che si riportò alla Tav. I. Fig. 2. avvertendo di principiare a piantare quelli di mezzo segnati in detta Tav. IV. col numero 1. sino al rifiuto di mazza che sia, che battendo, e ribattendo sulla testa del passone rigurgiti il colpo del mazzolo. Posti tali passoni nel mezzo come al num. 1, si proseguiranno a piantare gli altri alle file num. 2. colle medesime precauzioni, e quindi le altre num. 3. e bisognando ancor più; seguendo sempre a lavorare con secchj di conocchia, o trombe, ed estrarne l' acqua in un pozzetto ivi prossimo più profondato, come alla Fig. 1., e Fig. 2. lettera G di detta Tav. IV.

Terminato di passonare, e restando qualche testa di passone molto più alta delle altre come sarebbe alla lettera A della

Fig. 2. di detta tavola perchè per quanto siasi battuto colla mazza non abbia voluto cedere per aver trovato una qualche parte più soda o altro, si segherà circa al pari delle altre teste, procurando per quanto sia possibile, mandarle più eguali, che si possa senza però ricusare, che vadino a trovare il solido del terreno; giacchè se qualche passone andasse con facilità più profondo degli altri, si caverà per mettervene un' altro più lungo, o vi si metterà accanto come alla lettera B Fig. 1.

Intanto colla massima energìa per evitare le spese dell'estrazione dell' acqua da farsi giorno e notte, mentre si passona questa porzione di fondo, si preparerà la calcina, e si avranno pronte delle pietre di varie grossezze per empire questa prima porzione e quindi proseguire le altre come sarà avvertito in appresso.

Essendo in Roma parleremo del modo quì praticato per fare la malta, o sia calce per queste riempiture, e quindi si parlerà delle altre composizioni di cavo di mare, e di fiume.

La puzzolana che si cava generalmente nei contorni di Roma, e segnatamente nelle pianure verso le montagne delli appennini, ma non molto distante dalla città, e fin anche da quella parte sin dentro Roma si rinviene parte a fior di terra, parte in qualche campo sotto la superficie della campagna medesima se ne rinvengano delle vene fra la terra, o sia delli strati di più palmi di altezza. Quelle che sono sotto terra sogliono essere le migliori. Analizando questa specie di terra si rinviene essere un prodotto vulcanico, tramandato α gran partite sulla superficie del terreno di poi ricoperti, e riformati altri strati di varie grandezze, altezze, e qualità. Se ne trova della rossa che sembra quasi uno scuro corallo; ve ne della nerastra che tende al color di fuliggine, e di queste più o meno colorate; ma non dà il colore principalmente, bensì dalla grana dipende la sua bontà. Deve questa mostrare una grande asprezza, sicchè prendendone un pugno in mano astringendola nell'avvicinarla all' orecchio si senta uno stridolo come farebbe una grossa arena di vetro, e di terra abbruciata, che per quanto si stringe colla mano non si ammassa ma resta sciolta; cosa del tutto opposta da ciò che farebbe una manciata di semplice terra, la quale stringendola non stridola, e si riunisce in una sola massa.

Altro segno che trovasi insieme col primo, è quello che prendendone una quantità dentro un panno bianco, e poi gettandola via non resta nel panno parte alcuna ne lo impolvera, o spor-

ca così ancora se una quantità di essa s' infonda nell' acqua chiara dentro una concolina non darà all' acqua alcuna tinta, ne la intorbidirà.

Una tale puzzolana così cavata cioè mista la sottile colla grossa peserà ogni dieci palmi cubi libre 396., e quella di color nerastro pesa circa una decina e mezza meno. Con questa si fa il cemento per le fabbriche mescolandovi la calce bianca smorzata, e fatta di pietre come si dirà nella sezione XXII. allorchè si parlerà delle pietre. Il cemento per dirla nel termine de' nostri muratori la calce si compone in più maniere; cioè.

Si fa la calce da fondamenti per li quali si addopera la puzzolana tal quale viene dalla cava ponendo parti $\frac{5}{6}$ di puzzolana e parti $\frac{1}{6}$ di calce bianca smorzata, che sarà palmi 10. cubici di calce bianca e 50. cubici di puzzolana.

Nelle proviste, che sempre bisogna procurare di fare di materiali migliori, se si avesse della calce inferiore, e puzzolana men buona, si addoprerà appunto pe' fondamenti, perchè la composizione della calce colla puzzolana non venga imbastardita si averà l' avvertenza di non comporla sul terreno nudo, ma si comporrà sulle selciate ed in mancanza di questo si farà un piano di mattoni murati, o altro pavimento solido; acciò colla calce, puzzolana, ed acqua, non si unisca la terra, ed altri corpi estranei.

Per impastarla bene si farà un suolo di puzzolana sul selciato trasportandola dal deposito, che si sarà fatto, e di mano in mano si rinfonderà colla cariola.

Questa cariola è composta secondo la Tav. V. Fig. 1. e rappresentata in profilo, e nella Fig. 2. disegnata in pianta, le due tavole di olmo della forma, e misura della Fig 3. colli bughi lettera A ove si fermano le code delle tavole lettera B Fig. 4. fermate con cavicchie di legno lettera C Fig. 5., e come nel profilo Fig. 1. lettera H a queste due tavole viene affidata una ruota come alla Fig. 1., e Fig. 2. lettera I, e Fig. 6. pure di olmo, con asse fatto come alla Fig. 7. rappresentata nelli due aspetti in cui è posta la ruota Fig. 6. mediante il bugo quadrato fatto bene nel centro come alla detta Fig. 6. lettera I, che posandola sulle due così detti nasi Fig. 7. lettera M si fermerà con due gattelli pure di olmo come alla lettera D Fig. 2. che bene chiodati all' asse medesima la terranno ferma, ed al suo posto.

Questa ruota aggira al suo asse nelli bughi delle due ta-

vole Fig. 3. lettera C, e perchè abbia maggiore resistenza s' inchioderanno alle medesime tavole due altri pezzi di tavole delle brocchette come alla Fig. 1., e seconda lettera F colli suoi bughi, che ricevono l' aste della ruota suddetta la detta ruota perchè sia più durevole averà il cerchio di ferro ma dì non molta grossezza fermato con chiodi come alla Fig. 1., 2., 6., e perchè nel lavorare sia men soggetta la ruota a spezzarsi.

A di più due zampe di travicello di olmo fatto a forcina come alla Fig. 8. che sono chiodate alle due tavole come alla Fig. 1. lettera G. Queste cariole pesano communemente libre 95. l' una le pongo quì per esempio in questa tavola secondo il costume di Roma, e quantunque non siano della migliore costruzione potendo essere più agili, e meno pesanti, pur l' uso fa sì, che tali si addoprano ad onta di averne introdotto delle più leggiere, e commode. Cosa fa l' abitudine! ci serva per esempio ad avvezzarsi bene con il ragionare, ed essere meno schiavi degli esempj.

Fine del Fascicolo I.°

Fra le proviste da farsi prima di dar principio ad una fabbrica, vi sarà quella della calce viva, scegliendo in ogni paese ove dovesse fabbricarsi della migliore che si troverà col mezzo delle più sincere informazioni e prove; qui in Roma le migliori Calciare sono quelle di Monticelli ogni 10. palmi cubici di questa mescolata la grossa, e quella andata in minute parti pesa libre 366.

Questa medesima calce quando è smorzata alquanto stagionata e resa densa come una ricotta, pesa ogni 10. palmi cubici lib. 436. Fatto come si disse sopra il suolo un letto di puzzolana si porterà colli schifi e pale da muratore, la detta calce bianca smorzata, e che posta poco alla volta in proporzione sulla puzzolana colle così dette zappe ed acqua chiara si stempererà destramente e mischierà perfettamente alla puzzolana nella dosa richiesta, ponendo però la puzzolana e la calce in due, o tre volte perchè meglio si sciolga la calce bianca con l' acqua, che pure col secchietto si metterà proporzionatamente di mano in mano e colla pala si anderà riammucchiando il tutto per ripassarla colla zappa o più zappe per far più presto se il calcinaro e grande. Calcinaro s' intende la porzione di puzzolana e calce che s' inprende a mescolare, e quando ne sia fatto uno s' intraprenderà a comporne l' altro, perchè sia pronto, e non manchi al proposto lavoro per la costruzione di fondamenti da costruirsi come suol dirsi a sacco.

Fatto uno o due calcinari, ed intanto che questi si consumano impastandone degli altri fino a che abbisognano; si caricherà la calce colli schifi che a Roma si addoprano per trasportare tutto l' occorrente nelle fabbriche ovvero colle barelle.

Sotto il nome dello schifo da muratore s' intendano quelli di faggio che sono lavorati alle macchie dai tagliatori di legname, e che si fanno della dimensione e forma notata nella tav. VI. Fig. 1. in profilo e Fig. 2. in pianta questi pesano in circa libbre 4. e once 2. l' uno, sogliano facilmente spaccarsi nei lati lett. A soffrendo l' acqua e il secco per cui il prudente ed accorto capo mastro prima di farli addoprare vi farà chiodare nelle estremità lett. B due regoli di olmo ovvero una righetta di ferro con chiodi ribattuti per dar loro maggior forza. Uno di questi schifi riempiti con pala da muratore, di calce fatta come si disse di sopra, che non sia troppo sciolta ma reggie la colmatura suol pesare circa libbre 100.

La zappa poi per mescolare le due materie come si disse e della forma, e misura. disegnata in pianta alla detta tav. VI. Fig. 3. ed in profilo Fig. 4. e pesa circa lib. 12. $\frac{1}{2}$. Nell' occhio lett. B. vi si pone un asta di faggio, fermata con chiodo a traverso come alla lett. C ed è questa lunga palmi 18. e di grossezza onc. 3. e pesa circa lib. 18. Si addopera questo stromento con gran fatica quando vogliasi, come si deve ben riunire le due materie, e fare che la calce bianca resti bene infranta. Il glutinio o sia calce così composta non deve esser troppo dura perchè allora non potrebbe mai bene mescolarsi nè troppo lenta o sia con troppo acqua la quale lascerebbe sempre in fondo il grosso o sia il migliore della calce bianca.

La barella poi di cui sogliono servirsi li muratori per trasportare li materiali nelle fabbriche e della costruzione e misure segnate nella tav. VI. alla Fig. 5. Le due stanghe di olmo per farle di maggior durata saranno quadrate e ritondate nelle due estremità come alla Fig. 3. lett. E dove si prendano da due uomini colle mani ovvero con una tracolla di corda o di cinta che sarebbe più commoda, vi trasportano pesi anche riguardevoli cioè sempre che le stanghe sian buone, potrà portarsi un peso, quanto potrebbero due forti uomini cioè fra li cinque e seicento libbre. Alle due stanghe sono chiodate delle tavole di castagno come alla lettera E Fig. 5., 6., e 7. e su queste tre sponde pur di tavole si porranno in coltello come alla lettera G, con chiodi e squadrette di righetta di ferro come alla lett. H, di dette Fig. che trattengano la calce, o altri materiali sulla barella, lasciando una parte senza verso la quale piegando un poco la barella si caricherà nel fondamento la calce li sassi o altro dove porta il bisogno.

La forma della pala da muratore si osserverà nella tav. VII. Fig. 1. e questa è di ferro a guisa di lamiera ove dallo stesso pezzo e cavato l' occhio lettera E ed averà la forma e grandezza notata in detta tavola e Fig. ; peserà questa circa libbre 2. oncie 3. il manico sarà di nocchia come un legname elastico e non greve e peserà circa lib. 2. essendo della forma e dimensione accennata in detta tav., è aguzzato da piedi s' introdurrà a forza nell' occhio lett. E della pala come alla lett. F.

Di questa medesima forma ma più grandi ve ne sono e se ne servono li carrettieri per caricare le carrette ma per le fabbriche riescirebbero troppo incommode.

Siccome peraltro si è notato che trattandosi di fare un fondamento in un terreno paludoso, dove l'acqua sgorgando da pertutto conveniva farlo un poco alla volta guadagnando mano a mano il fondo buono naturale come alla Fig. 4. di detta tav. lett. E o artefatto colli passoni come in detta Fig. lett. F. così bisogna assicurare questo pezzo senza perdere il vantaggio per la porzione, o porzioni consecutive, onde per basare bene questi piloni si procurerà sempre nettar bene il fondo della terra del fango, o sia senza aver bisogno di passoni come si disse, ovvero anche con li passoni ed a mano si farà prossimo al maggior fondo del cavo ove si estrae l' acqua, un muro a tutta larghezza come alla tavola VII. Fig. 3. che mantenga quel vano, e questo muro di una grossezza di 4., o 5. palmi nello spazio poi fra il terreno lett. A di detta tav. ed il muro suddetto lett. B. si potrà gettare la calce colli schifi, o barelle egualmente per l' altezza di circa $\frac{1}{2}$ palmo poscia vi si getteranno de' secchj d'acqua chiara e quindi delle pietre di mezzana grandezza, ma è meglio sempre a tenersi nel piccolo che nel grande, poichè le pietre più grosse non doveranno eccedere la grandezza della testa di un uomo esclusa ogni altro mezzo di massiccio, di calcinaccio e simili materie impure fangose, e insolide.

Qui in Roma si addopra communemente la pietra tufo per questa operazione, come pietra di minor valore di ogni altra, ma se potessero impiegarvesi delli selci, o pietra viva come la più pesante sarebbe ancor meglio, e come vediamo praticato dagli antichi nelle ossature de' loro gran monumenti che spezzata piuttosto minuta forma una presa ed un masso infrangibile. Si baderà che la pietra qualunque sia venga bene eguale da pertutto in modo che non resti la calce senza la pietra su la pietra senza la calce; e perciò uno, o più mastri muratori sarà bene che badino ad assettarle e condurle dove bisognasse. Fatto così lo strato di pietra si getterà nel fondamento e sopra quest' altro strato di calce ed acqua come si praticò di sopra colla quale muratura si giungerà sino all' altezza di due o tre palmi sopra alle teste delle piane, cioè sino alli sbadacchi di sotto lett. C, lasciando in quel punto di riempirlo, come un' altezza ove l' acqua non giungerà ad allagar il cavo. Ciò fatto si proseguirà il cavo appresso al primo ovvero saltando una distanza di 15. o 20. palmi secondo la grandezza del fabbricato come notato in detta tav. Fig. 4. Facendo nel

cavo quelle medesime operazioni che si praticarono nel primo e così si averà un altro pezzo di fondamento come in detta Figura lett. D. Fatta questa prima parte di fondazione, sempre che siasi stabilito di farvi l' archi indicati, si riempiranno tali piloni sino all' imposte come alla lett. G. ed andando avanti in tal modo come porterà la pianta della fabbrica; avvertendo però che nelle cantonate le fondamenta non restino interrotte ma formino come una squadra per 12., o 15. palmi da una parte e dall' altra, spartendosi a tal' uopo i vani in modo che rimangano fra una cantonata e l' altra.

Fatti questi piloni così bene assicurati e costruiti con tutte le citate cautele; se il fabbricato non sarà di una grandissima entità si potranno costruire sopra di questi piloni degli archi come viene segnato nella Fig. 4. di questa tav. alla lett. H. Seguitando la riempitura delli cavi sino alla cima degli archi come alla lett. I mentre trattandosi di un luogo paludoso, ove le sorgenti carcerate potrebbero fare degli urti alli fondamenti con delle funeste conseguenze al fabbricato, resterebbero così liberi a poter serpeggiare nelle vene della terra senza l' ostacolo delle mura continuate.

Questi archi potranno costruirsi sulla terra medesima che resta fra un pilone, e l' altro, regolando con centine di tavola fatte come alla tav. VIII. Fig. 1. che presentato sul terreno regolerà il sesto bene eguale, e regolare; questi archi si costruiranno di pietre ma ad ogni 2. o 3. palmi vi si costruirà 2. o 3. filare di mattoni come alla detta tav. Fig. 2.

La calce per costruire questi archi, dovrà esser fatta colla puzzolana crivellata, o sia passata per rama, per torgli via li massetti più grossi. Questa ramata è un telaro di legno a guisa di stampella, fa rimanere la ramata inchinata come alla Fig. 3. di detta tav. sostenuta con un regolo formato con maschietto di ferro nella parte superiore lett. A e come alla Fig. 4. col quale si regolerà più, o meno l'inclinazione di detta ramata e colle pale gettando la puzzolana sopra di essa passerà la più fina di là dalla ramata colla quale si faranno altri calcinari a parte che si chiamerà calce passata, e che portata colli schifi al mastro muratore, egli mediante una cucchiara della forma e misura notata in detta tav. Fig. 5. lavorerà l' arco o archi come si disse.

Questa cucchiara di tal grandezza che è la più commoda e commune perchè ve ne sono di tutte grandezze secondo i lavori,

pesa lib. 1. onc. 2. compreso il manico di legno di nocchia come meno soggetto a spaccarsi e cerchiato in B con lastrina di ottone saldato e ribattuta la spina della cucchiara in C che trapasserà il manico medesimo.

La composizione di questa calce sarà di parti num. 3., di puzzolana e parti num. 1. di calce bianca, ben mescolata come si avvertì per l' altra.

Ciò preparato e fatto gli archi come alla tav. VII. Fig. 4. si terminerà come si disse di riempire a sacco gli spazj lett. G togliendo prima la sbadacciatura in fondo Fig. 2. lett. G e quando sia giunta la muratura sin sotto l' altra sbadacciatura lett. H di detta tav. e Fig. si toglierà ancor questa restando così la superficie del fondamento un palmo circa sotto il piano del terreno come alla tav. VII. Fig. 4. lett. I e lasciatelo tre, o quattro giorni e levata l' intelaratura che fu la prima costruita come alla tav. I. Fig. 3. lett. L si leveranno indi le piane servite per sostenere le sponde della terra.

A levar queste piane si avrà un cavalletto forte costruito dalla come notata, e delle misure all' incirca segnate nella Fig 6. della suddetta tav. Sopra questo cavalletto si porterà un carrareccio o sia trave della misura, che sarà notato quando se ne parlerà alla sezione 7. de' legnami; e mediante un buon capezzuolo o sia corda la cui grossezza sarà pure spiegata quando si parlerà delle corde, ec.: nella sezione ottava mediante un nodo così detto alla muratora composto come alla Fig. 7. di detta tav. segnato in maggior proporzione perchè meglio se ne comprenda la sua formazione. Posto alla testa delle piane sotterrate e mediante da colpi di mazzuolo dati sopra alla piana ed all'intorno, e segnatamente nei lati poco alla volta verranno fuori tutti; che se per caso qualcuna restasse si lascerà; pagandone il valore al muratore, se la fabbrica sarà fatta a conto di un intraprendente; e se per conto proprio le piane che non potranno levarsi sarà rimessione del proprietario.

Tali fondamenti bisognerebbe che fossero terminati nel mese di ottobre perchè restasse in riposo nelli 4. o 5. mesi d' inverno per quindi dar mano alle elevazioni di muro, li antichi Romani in tal circostanza in luogo di piantare nel più fondo una costruzione di calce e sassi, v' incominciavano le grandi masse di travertino lavorate, se non esternamente lo erano con tutta esattezza

nelli posamenti e nelle unioni fra pezzo, e pezzo. Tali sono i fondamenti detti di vesta prossimo al tevere da me recentemente scavato e pubblicato inciso dal Feoli nell'anno 1813., e tali li fondamenti del colosseo e di tutti quasi gli altri monumenti antichi.

Tanta grandiosità propria di quei grandi Imperatori ed artisti che allora fiorivano non è certamente necessaria; mentre basta che il fondamento sia ben basato e costruito di buoni materiali con buona fede dai costruttori, e dell' architetto che lo dirigge, e forse anche dal padrone che si lasci regolare, e servire, perchè riesca di un eguale solidità.

Tanto basti per conoscere le precauzioni da prendersi in quelle sorti di terreni nel caso che in questi vi si dovesse costruire un edificio, poichè il fondamento e delle fabbriche la parte più interessante e pericolosa a farvi buona figura in tali fondi.

ARTICOLO IV.

Dovendosi far di pianta un edifizio in un fondo di terreno naturale sia in pianura coltivata, o in città di simile fondo ovvero in luogo elevato dello stesso terreno la verità è che un terreno di questa natura riesce il più atto per cavare li fondamenti di un qualunque siasi edifizio giacchè non si avranno le acque che tormentino la lavorazione, ne sarà tanto pericoloso il lavoro.

Supposto il pian della campagna, o del luogo ove si dovrà costruire la nuova fabbrica in piano; perchè se non lo fosse e vi si trovassero mucchie di sassi di terra e di altro la prima operazione sarà di spianarlo quasi perfettamente per praticarvi con facilità e senza alterazione nelle dimensioni.

Altra cautela sarà necessaria ed è quella di formare all' intorno dell' area di questo nuovo fabbricato un fosso ed un argine perchè le acque pluviali che potrebbero sopraggiungere nel tempo che si lavorano li fondamenti stiano lontani e mediante questo sasso ed argine abbiano un diviamento e lo scolo onde non possino nell' area suddetta dove potrebbero portare gravi danni, così si procurerà nell' area medesima che le stesse acque pluviali non si radunino in alcuna parte in gran quantità e vi fermino.

In questo piano si segnerà con passoni e fili tutto il perimetro esterno ed interno del fabbricato, praticando le medesime

cautele, avvertite nell' articolo terzo e quindi con eguali cautele s' intelarerà generalmente colli legni come si disse e dimostrò alla tav. III. dopo di che si apriranno li cavi non con vanghe perchè il terreno sarà duro, ma si addopreranno delle garavine a taglio, le quali sono della forma e misura segnata nella tav. IX. Fig. 1.

Di queste garavine ve ne sono di più grandezze e peso ma io vi dò in questa tavola la costruzione e misura di quelle più usitate e di mezzana misura, perchè più facilmente si addoprino, la garavina e tutta di ferro col suo occhio lett. A ben bullito e forte, e nelle due estremità, cioè in B dove è il taglio come dimostrato viene alla Fig. 2. di detta tav. vi sarà bollito l' acciaro che sarà temperato e rotato ed all' altra estremità lett. C che e fatta a punta vi sarà egualmente l' acciaro bullito e temperato avvertendo però che la tempera non sia della più forte perchè non si spezzi con tanta facilità nel lavorare.

Il manico sarà di faggio, posto nell' occhio a forza, introducendo l' occhio della garavina dalla parte del manico alla lett. D perchè sarà men grosso che nella parte lett. E. Una garavina di questa misura peserà circa le lib. 7. onc. 9. ed il manico lib. 2. e $\frac{8}{12}$.

Scavata e smossa colle garavine la terra si scaverà colle pale acciarine dimostrate già nella tav. I. Fig. 6. e quindi con cariole pur dimostrate nella tav. V. Fig. 1. e 2. o con barelle come alla tav. VI. Fig. 6. si trasporta in luogo dove potrà accommodare, se è in poca distanza per fare qualche riempitura; ovvero si manderà allo scarico o dove meglio convenga con carri o carrette, secondo l' uso del paese.

Sinchè il cavo sarà di 8. in 10. palmi di profondità giungerà l' uomo a buttarla fuori del cavo colla pala; ma quando sarà più profondo non arrivando a poter fare questa operazione, si profonderà solo una porzione, buttando la terra sopra l' altra porzione non profondata dalla quale un' altr' uomo colla pala la getterà fuori del cavo. Ma quando però si sarà profondato da 15. in 18. palmi sarà bene il cavo egualmente ed armare li secchj da conocchia per estrarla dal cavo mantenendolo eguale in profondità da pertutto.

Questa qualità di terreno suole essere suoda, e non facile a slamare ma nonostante sarà bene porvi la prima sbadacciatura regolata in tutto e per tutto come si disse di quella dell' Articolo III. tav. III. Fig. 1. potendo solo collocare le tavole o piane

alquanto più rade e supposto che il terreno continui della stessa qualità cioè poco stabile, e che facendo delli tasti colla lancetta come si disse per scandagliare le altre terre dimostri non arrestarsi; si continuerà il cavo profondando sino a tanto che si giunga al suolo e terreno vergine; perchè sotto alla prima sbadacciatura se ne farà una seconda, ed una terza e quarta bisognando; come vien dimostrato nella sezione alla tavola IX. Fig. 3. che alla lett. F denota la prima sbadacciatura; alla lett. G la seconda; alla lett. H la terza; ed alla lett. I la quarta dove si suppone trovata la stabilità del terreno ovvero l' acqua che indica questo stesso che viene notato in detta Fig. alla lett. L su cui potrà piantarsi il fondamento anche senza porci i passoni come si notò alla tav. VII. Fig. 4. lett. M quando si rinvenga solido il fondo da scandagliarsi sempre come si disse colla lancetta.

Rapporto poi per avere una preventiva idea della profondità a cui dovrà cavarsi per trovar l' acqua; ne darà un giusto indizio la profondità di un qualche pozzo se pure in quelle vicinanze si trovasse altrimenti colla costanza e spesa si giungerà all' intento.

Che se in questa fabbrica vi andassero delle cantine o sotterranei; allora il cavo de' fondamenti sarà regolato diversamente non solo per la maggiore economia e commodo; onde in tal caso si regolerà come dirà quì appresso.

Segnato il Perimetro esterno delle mura della nuova fabbrica con quelli risalti, e forme che sarà ordinata, si caverà la terra generalmente giungendo col cavo al piano delle cantine e sotterranei voluti nel nuovo fabbricato, e per facilitare il trasporto delle terre, e di qualche altro materiale che s' incontrasse si lasceranno a bella posta due o più discese nel cavo medesimo, per i quali aggiatamente possono percorrere le carrette, carri, o cariole, che dopo giunti al vero fondo, e ben livellato, si terminano di levare ancor queste discese, o siano per aver compita tutta l' area a quel tal fondo destinata.

Devo però avvertirvi che sin dal principio dovrà procurarsi a questo gran cavo un esito per le acque pluviali, affinchè scaricandosene per avventura in gran copia non si formi un lago, con grave danno de' cavi delli fondamenti, se saranno principiati, ed a grave incommodo del lavoro medesimo; e perciò se si dovranno fare chiaviche per gli scoli di qualche fontana, o altr' acqua

sarà bene che questi siano i primi lavori, perchè saranno utilissimi anche prima d' incominciar la fabbrica.

Fatta questa prima operazione su quel piano, si fa l' intelaratura dei muri, delli sotterranei o cantine dell' edifizio, li quali saranno li veri fondamenti del fabbricato, avvertendo di tener sbadacciate le terre intorno al perimetro tutto del fabbricato medesimo segnatamente se siano a contatto di qualche strada, ove l'attrito de' carri possono più facilmente produrre delle slamature, le quali sbadacciature vi si lasceranno fino che non vengono sostenute dalli muri costruiti.

Fatte tali intelarature nel fondo al piano de' sotterranei o siano cantine si caveranno con garavine, vanghe, o pale secondo si potrà, e lo permetta la durezza del terreno, si cavi sino che si giunga, come si disse ad un fondo stabile, sodo, e che resista alla prova della lancetta, ovvero sino al fondo in cui si trovi l' acqua; dove se il terreno non sia ancora solido, forzata alquanto l' evacuazione dell' acqua, come si disse di sopra, occorrendo si passonerà per darle quella forza, che dalla natura non si era somministrata, si passonerà colle dovute cautele, secondo si avvertì di sopra.

Fatti li cavi ed i fondamenti come si è detto, tanto nell' uno che nell' altro caso non resta d' avvertire, che di mano in mano che col materiale si giunge all' ultima sbadacciatura verso il fondo potrà questa levarsi, e così potrà farsi della seconda e delle altre, le piane poi che tenevano a freno le terre sostenute da queste sbadacciature, non possono levarsi per mancanza di spazio da mettere le leve, e perchè non v' è modo di estrarle, avendo per impedimento quelle che sono sopra, e però si avvertirà di porvi quelle piane o tavole men buone, difettose, e quasi inservibili, segnatamente per li ponti e per lavori dove si esigge sicurezza per ogni rapporto; e questa cautela è anche necessaria per procurare nelle fabbriche la possibile economia senza ledere la stabilità.

Continuando così a riempire nel modo avvertito con calce e sassi, di mano in mano che si giungerà al termine, e si toglieranno poi le piane della prima sbadacciatura, secondo venne indicato nell' articolo III. tav. VII. Fig. 6.

ARTICOLO V.

Si presenta alle volte l' occasione di dover costruire un fabbricato in un terreno grasso, detto volgarmente terreno porcino, il quale appena sente l' acqua diviene come una pece, e impraticabile.

Dandosi questa circostanza la prima operazione sarà d' impedire alle acque pluviali, o di scolo di trapassare nell' area destinata al nuovo fabbricato, facendole de' fossi e ripari a quest' oggetto, all' intorno in qualche distanza.

Quindi si procurerà di dare uno scolo all' acque pluviali, che cadendo bagnerebbero quell' area medesima, e quindi spianata in modo che le dette acque scolino in uno o più luoghi, s' intelarerà il muro, fabbricato nelle maniere avvertite di sopra. Questa qualità di terra si caverà facilmente colle vanghe, senza bisogno di garavine; e si trasporterà al deposito destinato con cariole o barelle, e che per passarvi agiatamente vi si farà un andatore di tavole ò piane, sino a tanto che la terra sarà di tal natura; si continuerà il lavoro del cavo sbadacciandolo prontamente, e di mano in mano, perchè tali terre poco reggono, e si spallano a vista, se per avventura le venisse una piccola pioggia sopra.

Continuando il cavo, se si rinvenisse un fondo diverso, cioè di breccia, o terreno sodo, fatti gli opportuni tasti e più profondi per assicurarsi della costanza della solidità di un tal fondo, potrà piantarvisi sopra il fondamento costruito, come si avvertì nell' articolo III.

Se per lo contrario seguitasse questa medesima terra e quindi l' acqua, non vi sarà che praticare li mezzi notati nello stesso articolo III. cioè di forzar l' acqua al più possibile, e quindi passonar tutto il fondo, per istringere la terra, e colle punte de' passoni basare sul solido il fondamento sovrapposto, in questa circostanza segnatamente sarà opportunissimo, anzi necessario prendere il partito di fondare l' edifizio per mezzo dei piloni per le ragioni avvertite in detto articolo.

Si ricorda quì massimamente di far l' impasto della calcina sopra un solido pavimentato; e badare che questa sorte di terra

porcina non si mescoli con essa calce, la quale gli farebbe perdere tutta la presa.

Del resto poi per la costruzione delle sbadacciature, e modi di estrarle sarà praticato il tutto come venne espresso per gli altri fondamenti.

ARTICOLO VI.

Dovendosi piantare un edifizio sopra di un fondo argilloso, come dovrà regolarsene la fondazione?

Se nell' area destinata al nuovo edifizio si troverà, cavandosi i fondamenti secondo le sopra notate avvertenze della creta; o questa sarà superficiale, e di leggera natura, o mescolata con sabbia e terra, non dovrà in tal caso considerarsi come una terra argillosa, in cui li tasti colla lancetta anderanno in fondo, lo che non accaderebbe se fosse argilla schietta, ed allora si obbedirà alla leggerezza del terreno, ed il cavo si profonderà fino al bisogno.

Se poi cavando si troverà della creta ben formata, o argilla tenace è costante, allora si potrà in questa stessa formarsi il cavo, profondato per qualche palmo, dove osservandosi la costanza della creta, e la tenacità della medesima sotto la garavina, fatti in quà e là de' tasti profondi per assicurarsi della continuata compattezza colle prove della lancetta, e trovatala l'istessa in ogni parte; non sarà da badare se questo sia o più o meno profondo, e potrà con ogni sicurezza basarvisi sopra il nuovo fondamento.

Se poi in questo fabbricato si richiedessero de' sotterranei o cantine, si caverà nel masso della creta quanto sarà bisogno, ed al piano delle cantine, o del sotterraneo fatte le sudette prove, ed assicuratosi della costante solidità del fondo se ne segneranno li fondamenti, e senza bisogno d' intelaratura e sbadacciatura, dovendo cavare pochi palmi, cavato che siasi si riempirà con materiali, cioè calce e sassi colle avvertenze e cautele spiegate nel primo.

Le terre argille, o crete provenienti dal cavo si trasporteranno nel deposito destinato, sempre che ingombrino l' area della fabbrica o gli spazj per le proviste che devono essere prossime al fabbricato medesimo.

Ciò che si disse per gli scoli delle acque naturali o pio-

vane per le prime circostanze sarà conveniente anche per questa; anzi in questa specie di fondo è bene di avvertire, che se per caso nel cavo si trovassero delle piccole vene di acqua, si dovranno lasciar percorrere a traverso del fondamento, lasciandovi come delle chiavichette, perchè possa sortire francamente, e non radunarsi attorno e fra li fondamenti medesimi, perchè col percorrere degli anni e secoli potrebbe quest' acqua incarcerata ammollire il fondo in qualche parte, e produrre de' cedimenti; ovvero se il fabbricato stasse in una collina, e che inavvedutamente si fossero basati i fondamenti su quella creta o argilla, seguendo l' andamento del declivio della collina, far scivolare e percorrere il fabbricato verso il basso, o tutta se fosse una piccola fabbrica, o in parte; e per conseguenza in rovina, se fosse un fabbricato vasto. A questo proposito dunque dandosi una simile circostanza, si dovranno basare li fondamenti a guisa di grandi scalini, perchè posino orizontalmente, e non in piano inclinato.

Quest' avvertenza si dovrà usare ancora in qualunque altro terreno o fondo montuoso, perchè il fabbricato posi sempre in piano, e non mai in modo che possa muoversi se l' urto, l' acqua, o altro gli dasse causa.

Se un tal fondamento sarà poco fondo, sarà bene che sia lavorato con buona calce, e con sassi o pietra lavorata a mano, filaro per filaro, ben battuta e bagnata, perchè non avendo sopra tanto materiale che le dà peso, possa meglio ogni pietra restare nel suo vero verso a sostenere.

ARTICOLO VII.

Se l' area dove deve edificarsi sarà un terreno leggero di erbe putrefatte di radiche consimili, e come un ammasso di stabio sarà da praticarsi per ben fondare li seguenti modi.

Una simile qualità di terreno non può essere che un avanzo di palude, onde un locale di basso fondo, per cui l' acqua naturale e sorgente deve essere poco lontana dalla superficie; ovvero potrebbe anch' essere in luogo eminente dove vi fosse stato nei passati secoli un qualche lago, al quale datogli scolo, sia restata una qualche parte di avvallamento dove tutto siasi fracidato.

Nella prima ipotesi principiando l' opera con assicurarsi l' area libera da scoli ed influenze delle acque pluviali o accidentali, e fatti gli opportuni scoli nell' area medesima, intelarati i fondamenti come si dimostrò nell' articolo III. si caveranno, praticando li modi avvertiti in detto articolo e nelli seguenti tanto per le sbadacciature, che per li cavi, riempiture ec.

Cavato non molto si troverà l' acqua che fatti gli opportuni tasti, si forzerà, ed occorrendo si passonerà il fondo, lasciando de' vani a traverso de' fondamenti, perchè le acque e sorgenti possano scolare senza urtar troppo li fondamenti stessi.

Se s' incontrassero delle sorgenti nell' area della nuova fabbrica che s' intraprende si potrà nell' area medesima, dove non ingombri, o nell' esterno assai vicino al fabbricato stesso, cavare qualche vasto pozzo, dove l' acqua si raduni al più profondo possibile, mediante il quale pozzo o pozzi chiamata l' acqua in quella profondità maggiore ed estratta con attività, con secchj o trombe si otterranno i cavi delli fondamenti meno irrigati dall' acque, ostacolo grandissimo per ben basare le fondamenta.

In questa sorte di località non si praticheranno sotterranei o cantine perchè per essere troppo umide sarebbero del tutto inservibili, onde il cavo generale in questi casi non deve praticarsi.

Nella seconda ipotesi poi si potrebbe, facendo i cavi de' fondamenti, dopo una qualche profondità, trovare il terreno sodo, sabionoso, ed anche tufigno, sul quale poter basare con sicurezza li fondamenti senza bisogno di passoni; in caso contrario, converrà profondare, e non trovando solido procurare con folta passonata assodare il terreno, e bisognando allargarsi qualche palmo nella base del fondo, perchè così il fondamento, avendo come un piede ed un posamento di una superficie maggiore, sarà tanto più sicuro.

A questo proposito devo avvertirvi che principiando dal primo maestro Vitruvio, poi Palladio, de Lorme, Mansard e varj altri maestri vogliono che generalmente i fondamenti abbiano una scarpa da ogni parte regolata in larghezza nel posamento al doppio della parte superiore, cioè a dire, che se si stabilisca la grossezza del muro che spicca sopra al fondamento di palmi cinque, ne debba aver dieci la di lui base. Altri poi, come sarebbe lo Scamozzi prescrivono questo allargamento non minore di una quarta parte, nè maggiore della terza.

In ciò però non si possono dare regole certe e generali, dipendendo tutto dalla qualità del terreno non solo, ma dalla specie de' materiali co' quali si lavora, e dalla grandezza della mole che deve intraprendersi.

M.r Belidor consiglia che un muro il quale debba essere alto venti palmi, sarà sicuro se gli si dia quattro oncie per parte di risega; o sia che se questo muro sarà grosso palmi due, la base del fondamento starà bene di palmi due e otto oncie; e così per esempio, se un muro sia alto cinquanta palmi e grosso tre, il fondamento dovrà avere per base palmi quattro, once otto.

Sarà necessario ancora in tutti i casi de' fondamenti, avere in vista, che se li muri, che pianteranno sopra tali fondamenti, avessero da portare non solo il loro peso naturale, ma dovessero ancora resistere a spinte di volte, o pesi di terrapieni o circostanze simili, che non vengano questi muri piantati nel centro del fondamento, o sia che le due riseghe siano eguali, ma che la risega esterna opposta alla spinta sia maggiore dell' altra; giacchè in tal modo il braccio di leva corrispondente alla resistenza si trova allungato così relativamente al centro di gravità del muro, e per conseguenza si otterrà una maggiore sicurezza e solidità.

Se per esempio si dovessero costruire li fondamenti in qualunque sorte di terreno e di fondo, con mattoni per mancanza di pietra, come accade in tanti paesi; essendo questo un materiale assai migliore della pietra spezzata ed ineguale, sarà meno necessaria una forte risega, e molto meno le scarpe proposte dai varj pareri degli architetti che hanno scritto sopra queste pratiche. Sarà al contrario lodevole cosa e senza eccezione il praticarla per gli fondamenti di qualche gran torre o campanile per dargli quel piede necessario e ragionato all' elevazione, procurando però insieme la possibile economia.

Il Fontana nel 1586. per basare il grande obelisco nella piazza Vaticana, dopo avervelo trasportato, vi fece un fondamento composto di selci spezzati e tavolozza con buona calce, largo palmi sessanta in quadro, senza la minima scarpa, fondo palmi trentacinque, e siccome non trovò un fondo bastantemente stabile ma fangoso e con acqua, lo passonò tutto con passoni di quercia e castagno grossi un palmo, e lunghi palmi venticinque; e così praticò più o meno negli altri obelischi che inalzò in Roma per ordine di Sisto V. grande sempre in tutto ed immortale.

ARTICOLO VIII.

Se si dovrà piantare un edifizio sopra la pietra viva, ovvero sopra la pietra morta, si terranno le seguenti vie.

Nel primo caso supposto non si avrà certamente un suolo piano, ma generalmente la pietra viva si rinviene ne' luoghi montuosi o scoscesi, per cui il fabbricato si sarà ideato adattato alla località dove in questi casi si praticano terrapieni, gradinate, e simili ingegnose invenzioni.

A basar dunque quì questa fabbrica non si potrà, nè converrà per la spesa, nè per la composizione dell'opera, formare un piano generale in tutta l' area; come si farebbe, e va praticato, in un terreno in cui il fabbricato deve signoreggiare in pianura, o con pochi artificiosi piani elevati.

La pietra viva communemente è incerta ed irregolare con vuoti ed incostante, perciò l' accorto architetto non poco dovrà studiare per assicurarsi dell' apparente solidità del fondo, e per procurare nel tempo stesso la possibile economia, non potrà immaginar lavorazioni troppo forti e criticabili. Dovrà immaginare nei progetti di adattarsi alla natura del luogo, e per ben basare li suoi muri, siano di costruzione, siano di divisioni, di fabbricati ec., sempre in modo che le basi de' medesimi siano orizontali, cavando nel masso ripiani e scalini, sulli quali le mura posino, e non vengano dalla spinta dell' edifizio superiore forzati a scivolare nelle parti più basse, onde avvertire che il fabbricato resti nel masso come incassato, e ritenuto dalle dentature.

Non ostante però tali cautele dovranno farvisi delle altre diligenze, che saranno di assicurarsi del fondo, poichè spesso accade che sotto a masse stabilissime vi si trovano caverne, grotte, e vani da ingojarsi il soprapposto peso, che sarebbe posato come sopra una irregolare, e per conseguenza debole volta, non ostante che fosse costruita colle pietre più solide e sincere.

A prevenire questo inconveniente, si userà di battere tal masso naturale con grevi mazze, per sentire se dà tuono d' esservi vano sotto; di fare in alcuni luoghi delli cavi per conoscere la natura e l' andamento della pietra; li quali cavi non saranno neppure tutti a carico della spesa, potendone profittare per impiegar

il risultato nella fabbrica medesima, segnatamente se questa sia da cavarsi, e bisogni veramente per la costruzione dell' edifizio.

Non mancano esempj nelle fabbriche antiche e non antiche, dove sono state tenute tali pratiche. Uno più degno di menzione è quello della costruzione dell' antico Tempio della Fortuna in Preneste, oggi Palestrina, dove si scorgono muraglioni di sostruzioni, di ripiani, di scaloni, ed altri, tutti della medesima pietra del monte, ove il tempio è addossato, per cui li cavi fatti con arte procurando le parti migliori, hanno servito di cava, e di sistemazione alla forma generale delle grandi opere inerenti al tempio medesimo; giacchè la pietra di quel monte essendo una pietra viva, ma non tanto dura, nè intrattabile a lavorare, diede luogo a questo doppio vantaggio.

Vi sono poi delle montagne che sono pure di pietra viva, ma non lavorabile, per essere tutta crepolata e durissima, che cavandola va in frantumi, ed appena potrebbe servire per la costruzione de' muri; ed in tal caso tanto meno conto potrà farsi del risultato de' cavi.

In queste fondazioni non sono necessarj passoni, vanghe, e simili altri attrezzi, ma solo serviranno delle buone garavine, e delle grosse mazze di ferro, delle zeppe di ferro, paletti, e mine, non meno che li ferri che adopra lo scalpellino, per terminare e spianare, occorrendo, qualche parte del masso, ove basare le fondamenta o muri dell' edifizio.

Le mazze di ferro con acciaro temperato alle bocche perchè resistano alli colpi, manicate di legno di nocchia, legno che molleggia e resiste senza spezzarsi, saranno della forma e misura, come alla tav. X. Fig. 1., e peseranno fra le trenta e quaranta libre, colle quali si batteranno le zeppe di ferro, che s' interneranno alla meglio nelle lesioni della pietra, che spesso s' incontrano, ovvero gli si farà una traccia dallo scalpellino, per introdurvele, delle quali se ne avranno in quantità e di più grossezze, poichè coll' adoprarle vanno in pezzi e si annientano; le zeppe saranno di ferro non temperato e della forma come alla Fig. 2. che a colpi di mazza s' interneranno per ispaccare il sasso, e così di mano in mano formare quei piani, che l' architetto avrà immaginato di fare per basare il suo edifizio.

Se occorrerà il levar masse grandi, e che colla sudetta lavorazione si perdesse troppo tempo, allora si adopereranno le mi-

mine; se la montagna sarà di sasso piuttosto compatto e senza gran lesioni, la mina agirà a meraviglia, e si farà gran lavoro; ma se in questo masso vi saranno venature, e lesioni vistose, la mina non farà che poco, ed anche niun effetto, potendo sfogare per quei meati, senza mandare in aria o distaccare quella porzione progettata. In qualunque modo però non conoscendosi l'interno del masso, sarà poco male il provarci per risparmiar tempo e spesa.

Le mine in queste circostanze faranno così. Si avranno de' paletti di ferro con punte di acciajo della forma e misura, come alla Fig. 3. di detta tavola, e peseranno circa libre 30., saranno da una parte a taglio, dall' altra a punta, temperate, perchè resistano alla forza di logorare la pietra; con questi si principierà a battere perpendicolarmente nel luogo, ove si sarà immaginato di far la mina girando di mano in mano il taglio del paletto, perchè il buco venga tondo e con una specie di cucchiaretta di latta, come alla Fig. 4. si estrarrà di mano in mano la polvere che esso paletto fa coll'internarsi nella pietra.

Quando si sarà profondata nel masso sei o sette palmi, e che si avrà un buco di circa oncie 3. di diametro si netterà bene colla cucchiaretta, e vi [illegible] una libra circa [illegible] polvere da caccia, che l'empirà nel fondo [illegible] un palmo d'altezza; ciò fatto si prenderà un filo di ferro della grossezza di circa un minuto, e con della creta pista asciutta, o anche con [illegible]ra grassa asciutta si riempirà il buco da sopra la polvere sino alla cima, ponendo il detto filo di ferro internato un poco nella polvere, e che sorta fuori, come alla Fig. 5. lett. A. Questa riempitura si farà poco alla volta avvertendo di batterla bene con regoli e martello, perchè dall' espulsione della polvere non venga gettata via; quando si sarà fatta questa operazione, e che la riempitura sia giunta da B. in G. come in detta Fig. 5. si estrarrà il filo di ferro lett. A, e così resterà un buco, nel quale con diligenza vi s'introdurrà l'altra polvere, perchè dal punto C prendendo fuoco, percorrendo sino al B incendi la mina, e faccia saltare all' aria, e stacchi quella porzione di masso, che sarà meno stabile.

Per dare fuoco a questa mina bisogna aver l'avvertenza di esser lontano, potendo qualche pezzo di sasso rovinar qualcuno; e però quando si sarà empito il buco colla polvere vi si metterà una striscia di esca, acciò dato fuoco al principio, dia tempo, prima di giungere alla polvere, di allontanarsi.

Accade qualche volta che per non aver badato bene all' operazion, o che nel buco levando il filo di ferro vi sia caduta della terra, o che la creta o terra non sia stata battuta perfettamente, o per qualche altro imprevisto caso la mina non prenda fuoco, tal caso bisogna lasciarla stare qualche ora, potendo il fuoco agire lentamente, e saltando quando uno neppur se lo aspetta, e perciò dunque non accostarvisi per qualche ora a scanso di disgrazie; come più volte in questi casi é accaduto. Accertatosi dunque che questa non ha prodotto effetto alcuno, si ripete altra mina prossima a quella, e procurando usarvi cautele maggiori si torna a provare.

Vi è una maniera più sicura, perchè la via per la comunicazione dal fuoco sia certa; ed è di avere degli stuppini, de' quali si servano li fuochisti ne' fuochi di artifizio, e che adoprano ne' cannoni di carta: si prendono detti stuppini, e situati dentro de' cannellini di latta, introdotti questi cannellini della lunghezza necessaria sopra la polvere col loro stuppino dentro in luogo del filo di ferro lett. A, non mancherà certo di accendersi; ma in ogni caso si deve badare che la terra o creta da riempire il vano da B. a C, sia battuta a tutta forza

Queste mine faranno sempre il buon effetto nelle masse più dure e compatte; ma nell' arena, terra, ed in simili leggere masse non fà effetto, perché non trova resistenza la polvere.

Essendo pietra buona, per fabbricare, saranno i prodotti delle mine anche ridotte regolari a tal fine, per cui saranno prese, ed ammassate per servizio della fabbrica medesima, con molto risparmio di spesa a confronto di doversene provedere altrove.

ARTICOLO IX:

In questo articolo doveremo osservare li modi da tenersi se per caso, la fortuna facesse incontrare un fondo duro, come sarebbe; un solido tufo; in molte contrade d' Italia non è difficile trovarlo; e segnatamente negl'appennini. Questa specie di pietra sembra un prodotto di Vulcano, poichè non ha segni di esser composta in modo alcuno da concrezioni o da cause simili. I Chimici stessi sono fra loro discordi. In qualunque modo se s' incontra un fondo costante, eguale e solido; oltre la facilità di lavorarlo, produce gran vantaggio il cavarlo per edificarvi sopra co' suoi prodotti stessi la nuova fabrica.

La disposizione di segnare la pianta e perimetro dei fondamenti sarà la medesima di quella di sopra indicata per un fondo di pietra viva, colla diferenza che se in quella si saranno adoperate molte opere per fare l' incassatura, e le mine, in queste si faranno le casse, li tagli, e li piani con gravine, ed al più delle zappe per facilitarne il lavoro.

Anche le mine possano agire ed agiscano bene, e dovendo far tagli grandi potranno benissimo praticarvisi, tanto più che con facilità assai maggiore si eseguiranno. Li pezzi poi che la mina staccasse, e scioglesse dalla montagna colle mazze, e gravine potranno ridursi a pezzi atti a fabricare.

Il celebre Barozzi da Vignola avendo scelto pel suo capo d' opera in Caprarola un locale di questa natura, non solo non ebbe bisogno di far fondamenti di sorte alcuna al suo superbo Palazzo, ma dal tufo ricavò gran parte delle cantine, e del pian terreno, ricavandovi le stanze, li piloni le porte o finestre dal tufo stesso, ricavando esternamente le buche, gli angoli, e tutto quello che immaginò all' esterna decorazione senza aver bisogno d' intonaco; e da quella porzione in sú col prodotto di quelle escavazioni fabricò il resto del Palazzo.

Così a Bassano gli Antichi Romani cavarono dal tufo una gran parte degli ambulacri, scale, e tutt' altro di un Anfiteatro, che tuttora si vede; sebbene essendo lavoro in pietra che non è molto tenace, ed abbandonato all' ingiurie delle stagioni senza cautela alcuna sia molto deperita.

In quelle vicinanze vi è cavata nel masso una Chiesa a tre

navate parimente da un monte di tufo, in cui sono cavate le volte, li piloni, le porte, finestre e tutto quello che si sarebbe fatto fabricandola, essendo solo che per tre lati confinata, ed addossata al masso.

Questa lavorazione si fa tutta con gravine, secondo vennero segnate alla Tav. 9. Fig. 1 e con altre a taglio, come alla sudd. Tav. Fig. 2. le quali possono essere da più grandezze e peso, la segnata sud. è delle mezzane e peserà circa lib. 6, il manico sarà pure di faggio e si manterranno rotate, acciò il taglio lett. *I* sia pronto e netto colli ferri poi dello scalpellino; se dovesse restare il lavoro senza la stabilitura, si termina perfettamente.

Se nel cavare in simili massi vi si trovasse qualche mancanza o caverna potrà addattarvisi un tassello, ben posto a quadrature e piani in modo che sostenga, e che con qualche ferro o sbranca resti immedesimato con poca colla di calce, come se fosse il masso intiero.

Anche in Orvieto si osserva un gran pozzo, fatto fare da Clemente VII. dall' Architetto Antonio da Sangallo nel 1530. e poi terminato da Papa Paolo III. coll' assistenza di Simone Mosca Architetto Fiorentino; questo Pozzo è profondo palmi 275. ha un voto nel mezzo del diametro di palmi 60: dove mediante due chiocciole a cordonate possono li muli scendere per una di queste, e risalire per l'altra acciò di non impedirsi il passo l'uno all'altro.

La Città di Orvieto e piantata sopra un gran promontorio di tufo, onde questo pozzo fu cavato e scalpellato dal masso: tanto le cordonate che l' anima vota co' suoi fenestroni sono state ricavate in quel masso come se fossero state fabricate. Questo vantaggio però quando si giunse circa alla metà della sua profondità terminò, e trovossi in luogo di tufo della semplice terrai, per cui si dovette proseguire l' opera sino a trovar l' acqua; fabricando le medesime chiocciole e muri con calce mattoni, e tufo; Onde aver così compita un' opera che oltre l' utilità che portava di aver l' acqua certa anche in tempo di assedio; fa l' onore di quella città, e vi si attira la curiosità de' Forastieri per osservarla, come un opere rara, coraggiosa, e benissimo immaginata.

Fatti questi fondamenti o sieno primi suoli di muratura per avere de piani artifatti, e livellati co' suoi angoli e forme ordinate nella pianta generale; rattificate da ogni parte le dimensioni si spiccheranno sopra di queste le mura, i terrapieni, le volte e

tutto ciò che dal disegno generale si sarà immaginato, ed essendo il piano naturale del tutto irregolare, si ridurrà come si osserva nella Fig. 3. di detta Tav. nella quale sono edificati li primi strati di muro, o siano fondamenti per poi sopra bassarvi il fabricato.

In questa Veduta prospettica si soppone un locale di natura il più irregolare di tufo, sul quale si volesse basare un edificio della forma, in parte accennata dalli muri spiccati fra l' irregolarità del piano. Le lettere *M* suppongono degli tagli fatti per trovare un piano, ed un lato di qualche stanza terrena o cantina del fabricato alle lett. *L* si suppongono le prime elevazioni, come si disse per avere qualche superficie orizontale, su cui basare regolarmente la nuova fabrica.

ARTICOLO X.

Delle varie qualità di Arene atte a Fabricare.

La calce cotta, e smorzata da per se sola non fa alcun legame colli mattoni, pietre, e qualunque altro oggetto, che s' impiega nelle fabriche, per cui e necessario di unirla con qualche specie di arena.

Generalmente l' Arene sono una specie di cristallizzazioni della terra originaria e comune; la sua composizione è di tante particelle a guisa di tanti solidi, di molte superficie ed angoli di ogni specie; sono fra loro distaccate, e disgiunte, come se fossero tanti pezzetti di vetro in formi non disolubili dall' acqua, ne dall' acquaforte, alli colpi di martello si frantumano, ma non s' impastano, ed al fuoco si vetrificano.

Si scongiungono naturalmente con qualche fluido omogeneo e formano degli ammassi di una pietra, atta ad arrotare li ferri, come si osserverà a suo luogo, dipoi si risolve insabione, e può ricomporsi in selce.

In generale la varietà delle Arene atte a legare colla calce, non consiste nelle loro particolari proprietà, ma piuttosto il meglio e meno bene potrà risultare dall' accidentale variazione delle respettive particelle e molto più dell' originaria qualità de corpi componenti.

Le arene si classificano principalmente in quattro qualità divise, cioè di cava di fossi, di fiume, e di mare.

Con tutte queste arene si può fabricare con felice risultato semprecchè in ciascuna si praticano quelle cautele che sono ad ognuna proprie e addattate ma siccome generalmente è preferibile quella di Cava, principiaremo a regionare da questa.

ARTICOLO XI.

Quando si dice, Arene di Cava, s' intende che debbasi cercare sotto terra e per averne degli indizi si osservi dove apparirà terreno poco fertile, che ivi cavando alquanto sarà quasi sicuro di trovare dell' Arena. Questa è sempre a strati, più o meno costanti, per cui nel cavarla doverà osservarsi che non venga mischiata in modo alcuno colla terra, e con vene terrose, che spesso si trovano nell' arena medesima framischiate. L' arena più cupa, e quanto più s' allontana da tinta biancastra, è la migliore, e chiamasi anche maschia; al contrario la meno oscura, e disuguale chiamasi femina.

Nelle Arene di questa natura vi sono ben spesso delle breccie e sassotti che si separono passandole per ramata, come si discorse nell' Articolo II. parlando della Pozzolana.

In questa sorte di arena si distinguano le loro bontà, e proprietà per l' impiego nelle fabriche, collo stesso metodo che si disse per la Pozzolana, cioè collo stridore, che producano nello stringerle col pugno della mano, di non restare attaccata ad un panno bianco gettandovela sopra, di non tingere l' acqua chiara con materie terree ec. e rinvenute queste qualità convenienti, l' altra cautela necessario sarà d' impiegarla subito cavata, perchè l' aria e segnatamente il sole non la disecchi, e la riduca, seccandosi troppo terrosa.

L' arena rossa assai oscura, e color castagno contiene delle parti del Vettriciolo, o del sale acido, qualità necessarie all' uso a cui si distina; ed è perciò che l' arena bianca non avendo tali proprietà sono meno atte a questa distinazione, ed è perciò che il Palladio ne disapprova l' uso.

La Pozzolana di cui parlamo si può annoverare fra queste, perchè si cava di sotto terra e mantiene li medesimi strati sempre più o meno costanti, e buoni. Questo nome venne dato a questa sorte di arena perchè la prima volta fu cavata a Pozzuoli, e non perchè siasi cavata dai Pozzi, come asserisce il Filandro.

Delle sue specie varie, e proprietà ottime di quest' arena si parlò nell'Art. III. devo soltanto aggiungere una osservazione sulle parole di Vitruvio, allorchè parla di questa specie di Arena, che soltanto si cava alli contorni del Vissuvio, di Pozzuoli e di Baja. Questi locali, come ognuno sà, sono ripieni di Zolfo, di Alume, e fuochi sotterranei, per cui saviamente ragionò quel maestro dicendo, essere la Pozzolana una mescolanza di tufo, terra che col bitume e Zolfo preparata dai fuochi sotterranei, che filtrando pe' meati della terra ne abbiamo sole le particelle leggiere, ed onde e per conseguenza capaci ad assorbire l' umidità, onde unite colla calce ne risultasse un arena si meravigliosa alla composizione, del migliore glutine. Per costruire segnatamente nell' acqua, poichè vediamo per esperienza, che un masso fatto con mattoni di buona qualità sarà così stabile e duro, che non potrà ne disfarsi, ne spezzarsi, senza grandissima fatica e lavoro, anche dopo pochi mesi fatto, senza fare invidia ad uno scoglio naturale.

Fa certamente maraviglia come Vitruvio non vedesse le tante cave nelli contorni di Roma, e dove se ne impiegava senza fine alla giornata, e pure è così, ed egli stesso si maraviglia che si trovasse ne soli contorni di Napoli; ciò serve a persuaderci che talvolta gli scrittori dicono aver veduto ciò che realmente non esiste, e che hanno veduto malamente, o che le nozioni prese non sono state veridiche.

Nei contorni della Città di Napoli trovansi sotto terra degli strati di una qualità di Arena giallastra, come tanti piccolissimi pezzi di pomice chiamata rapilli.

Questa specie di Arena é parimente una produzione Vulcanica ed anche essa fà un ottima lega colla calce bianca.

Anche la creta lavorata come li mattoni dopo ben cotti, e frantumati riducendoli a pezzi minuti, ma non in polvere fa come una specie di Pozzolana quando si mescola colla calce. Più che mai buona sarebbe un tal lavoro, fatto con argilla, ben inteso però che producesse alla mescolanza colla calce l' avvertenza che non vi fosse mescolata la polvere, che produce il masso cotto nello stritolarlo, e che l' argilla in origine fosse netta d' altri corpi estranei, e che fosse ben cotta.

ARTICOLO XII.

Le arene che si cavano dalli Fiumi, sono per lo più o gialla o rossa, o bianca; ma di qualunque colore ella sia non doverà mai prendersi sulle sponde, mentre in quelle si depone sempre quella sella, che altro non è che un estratto di terra della più fina, materia che si oppone all' altra che deve unirsi colla calce bianca per formare un buon glutine: onde prendendola nel corso dell' acqua sarà sempre più netta e scevra da simili impure disposizioni: giacchè quest' arena sarà separata da simile sozzure non diferirà punto da quella cava.

In una sola circostanza possono differire ed è quella che avendo per lungo corso rotolato nell' acqua possono aver perdute le loro particelle quegli angoli e punte taglienti ed essersi per così dire rotondate à furia di percorrere con sassi ed altri solidi prima di deporsi; per la quale naturale circostanza possono aver perduto quell' assero tanto necessario alla valida unione della calce bianca. Tanto è vero che fattasi l' esperienza di prendere della migliore arena, e di porla con delle breccie dentro un barile bilicato, fatto girare per lungo tempo con l' acqua e poi ripresa l'arena così stropicciata levata, e posta in opera, si è rinvenuta di molta minore attività, e quasi buona da niente attesa la rotondità delle particelle, acquistata dal rotolamento ed esser divenute come tanti piccolissimi globetti levigati.

Da tutto questo si sarà compreso, che l' arena di fiume sarà buona quando a furie di acqua chiara sia spurgata da qualunque corpo terreo ed estraneo, e separata dalla ghiaja, se ve ne fosse giacchè con tali precauzioni sarà ottima ad incorporarsi ed unirsi colla calce bianca specialmente per gli fondamenti e muri grossi.

Se questa arena attesa la sua grossezza sarà battuta con mazzabecchi, e ridotta minuta ed eguale, adoperata negl' intonachi farà un ottima riuscita tanto per la fermezza, che per la superficie unita liscia e durevole più anche della stessa Pozzolana.

ARTICOLO XIII.

L' arena de'fossi avrà li difetti medesimi, e vantaggi di quella del fiume, giacchè un fosso non è che un principio di fiume, che

le acque puviali, o di sorgenti si scavano nella superficie della terra per trovarsi strada al più basso per condursi al suo letto, e perciò trovando ne' letti dell' arena, praticate le cautele e diligenze dette per quella dei fiumi, sarà egualmente proficua, e servibile nelle circostanze.

ARTICOLO XIV.

Restano le osservazioni sull' Arene di Mare, reputata sempre per la men buona e non senza ragione. Quest' Arena essendo ripiena di Salmarino s' imbeve dell' umidità, e perciò unita alla calce oltre che questa sua natura impedisce alla calce di fare una buona lega, non si disecca mai ed è sempre umido il muro, e l' intonaco, per cui si rende poco stabile, ed inabitabile il fabricato.

Per adoprarla dunque converrà spogliarla di questa sua salsedine, mediante il lavarla, e rilavarla più volte coll' acqua dolce. Si potrà anche talvolta adoperarla tal quale si cava dal mare se si unirà con calce forte, pel principio chimico che nell' unire due sali diferenti fra loro, quello che sarà in maggior copia unendo a se quello che sarà in minor qualità lo anienta, giacchè accaderebbe al contrario se a quest' arena senza depurarla vi si unisse della calce debole, perchè in tal caso più debole diverrebbe il glutine.

ARTICOLO XV.

Quanto si e detto delle arene naturali non basta, perchè resterà ancora di trattare delle Arene Artificiali, per supplire alla mancanza delle prime favorevoli produzioni.

Nel basso Reno presso Erlonia, in mancanza delle naturali sopraccennate arene, non trovandosene nelle cave, nelli fiumi, nelli fossi, e di mare, usano di cocere una specie di terra di colorgrigio detta terrazza di Olanda, che macera, e cotta come si coce il Gesso: riesce buona per ogni sorte di fabriche, non meno che per le costruzioni in acqua resistendo all' umido, ed al secco, non meno che alli rigori delle stagioni, come la nostra pozzolana.

In Olanda si trova una tal pietra dura, detta Tournay, di color torchino, colla quale si fa della calce buonissima la quale

cocendola con carbon fossile si squamma e cade questa colla cenere dello stesso carbone ed unita così a questa cenere forma una specie di Arena ch' è utilissima e buona per collegarsi colla calce.

Tutte le breccie, o siano i così detti ciottoli, che trovansi communemente nei letti de' torrenti, posti al gran fuoco, e ridotti poscia in polvere granellosa formano una eccellente arena da unirsi colla Calce.

SEZIONE III.

ARTICOLO XVI.

Passeremo alla maniera di basare un qualche edifizio in acqua, per cui li fondamenti dovranno esser fondati sul solido che trovasi sotto la superficie dell' acqua sino al piano della superficie medesima da dove spiccar deve il fabbricato. E qualora questo fondo fosse mobile e leggiero, si dovrà coll' arte renderlo il più solido e sicuro, perchè la fabbrica sopraposta non precipiti nè presto nè tardi nell' acqua medesima, sia mare, lago, o fiume.

Suppongasi in primo, che debba inalverarsi un fiume per la qual cosa sia necessario allineare le sponde correggendo l' irregolarità naturale delle sponde medesime.

A far bene questo lavoro principale cura sarà di preparare i materali tutti occorrenti a giusta lavorazione e di far l' opera nel tempo che il fiume suole esser basso, e come suol dirsi in acque magre.

Per lavorare questo fondamento, che sarà tutto sotto pelo basso dell'acqua, si dovrà segnare con passoni e traverse l'allineamento del muro, sia di pietra, di mattoni, o di altra sorte di muratura, come e segnato nella Tav. XII. Fig. I. rappresentato in pianta; nella lett. A. Si supponga un punto dell' allineamento, come nell' altra *B* dove il muro deve far fronte al fiume; e la linea lett. *C D*. sia l' andamento della ripa naturale onde lo spazio che debba riempirsi.

Nella fig. 2, sezione sulla linea 1, e 2 della pianta, si comprenderà l' andamento naturale della ripa *C D*, il nuovo proposto muro d' inalvazione *A B*, lo spazio da riempirsi lett. *E* ed il pelo basso dell' acqua *F*.

Della sudd. linea lett. *A B* fig. I. pianteranno due passonate lett. *G. H.* distanti la prima dalla linea *A B* quattro, o cinque palmi, e l' altra da questa altrettanto, ed anche più distante .

Queste passonate si praticano, in due modi, uno é di farle, come alla fig. 3 ponendo un passone accanto all' altro per quanto é possibile perchè non lasciano fra loro spazio, onde l' acqua possa far corrente, e passarvi; procurando sempre di collocarvi bene a piombo, ed a filo tra loro pel medesimo oggetto; le punte entreranno nella ripa, supposta arenosa, come alla fig 4. Lett. *I.* e postevi da capo le due catene Lett. *L* fig 3, e 5. colle traverse Lett. *M* saranno fermate co' gattelloni Lett. *N*, acciò restino collegate insieme, e sostengano la riempitura dello spazio *O* , che si farà con terra, ed arrena senza sassi: perché chiudino bene tutti li vani fra passone, e passone; e così l'acqua che sarà in questo spazio di mano in mano, che la riempitura dall' unioni dei passoni, e battendo questa riempitura formerà come un muro.

Nel fare queste passonate bisognerà regolarsi che le teste de passoni sopravansino il pelo del fiume lett. *F.* Fig. 2. Almeno tre palmi, perchè diano luogo di collocarvi le catene lett. *L* Fig 3, e. 4 ed anche perché crescendo un poco il fiume la passonata non resti sott' acqua, o sia inutile al proposto lavoro.

Tutte queste doppie fila di passonate, e riempitura il vano che è fra loro, di terra ed arena, come si disse, si toglierà con secchi , e machine indrauliche l' acqua che trovasi nello spazio lett. *E* ponendo se le passonate fossero di una certa altezza dei puntelli come alla lett. *P*, posti a tutta forza dal fondo della ripa dalla cima della passonata, ed a contrasto dalla catena lo che sarà chiodata alli passoni; ed in tal modo l'acqua del fiume sarà sostenuta dalle passonate così riempite, formanti come muraglione.

Votato lo spazio suddetto dall' acqua si procurerà colla maggior attività di cavar il fondamento del nuovo muro come alla fig. 2 lett. *Q* mantenendo il fondo asciutto per quanto si potrà con trombe secchj , ed altri simili mezzi . Se si trovasse un fondo solido che colli tasti della lancetta , come si avvertì di sopra , dimostrasse esser tale , potrà piantarvisi il nuovo muro di inalveazione , dandogli quella scarpa , e grossezza che l' Architet-

to avrà giudicato esser necessario, e come a suo tempo si farà conoscere. Se poi il fondo fosse leggero, e che non potesse cavarsi a motivo della sorgente dell' acqua invincibile, allora si passonerà con proporzionati e ben collocati passoni secondo si osservò per gli altri terreni, e come si osserva alla detta Fig. 2. lett. *R* assicurandosi però bene che tali passoni abbiano stretto il terreno, e siano andati in fondo sino al rifiuto della mazza, e sopra a questi s' incomincerà il fondamento, o sia muraglione,, di quel materiale che darà il paese, ove si fabrica, avvertendo però che il cemento doverà esser di pozzolana e calce; giacchè le arene in genere non reggono all' urto perpetuo dell' acqua.

Quando il muro sarà giunto al pari delle passonate di chiusura, queste passonate potranno togliersi con leve, e collo scomporle levando le traverse e le catene, che collo stesso moto che darà l' istessa riempitura facile sarà destarle per servirsene in appresso, e così di tratto in tratto giungere intieramente al termine del lavoro, onde aver preparato il muraglione sino a qualche palmo sopra il pelo del fiume, che poi a commodo s' inalzerà ove occorre; facendo il parapetto come alla Fig. 2. let *S* ovvero in altra forma, secondo se sarà dall' architetto immaginato.

Resterà ora trattare del modo come costruire tali passonate se queste saranno di poca altezza, e che il fondo della ripa sia di buona arena facile ad introdurvi i passoni potrassi con barchette legate, batterli con grossa mazza di legno senza bisogno d' altro, bastando che questi passoni siano bene aguzzati e dritti, perchè possino accostar bene l' uno all' altro, e così compire le due passonate stabilmente.

Se poi fossero li passoni di una altezza di 15. o 20. palmi bisognerà che li passoni siano di cararecci con punte di ferro ed anello in cima come alla fig. 4, di detta Tav. battuti colbattipalo, o sia berta collocata sopra un barcone, come si fa nei porti per le grosse passonate.

Li passoni armati di ferro in punta saranno come vengono segnati alla Tav. XIII. Fig. 1. ed il cerchio da capo come alla Fig. 2.

Quando tali passonate fossero sì grandi che la distanza fra esse sia di nove, dieci e più palmi, perchè la riempitura intermedia resti più stabile, e resistente all' urto e peso dell' acqua

senza che produca eltrazioni, il modo di piantare tali passonate con passoni alquanto più grandi degli ordinarj di travicello, e che non si possono battere, come si disse a mano colle mazza di legno, sarà diverso, Consiste questo in avere un ciocco di legno duro fatto come un grosso barile di rota di barozza, con otto o più manichi pur di legno ben chiodati come alla Fig, 3. che alzato da quattro uomini, e poi battuti sulla testa del passone, formi un colpo assai maggiore di quello di una mazza di legno messa da un sol uomo. Questa specie di ciocco sarà di circa 3. palmi di altezza, e due e mezzo circa di diametro e ed avrà li cerchj da capo, e da di piedi ferro che chiodati come alla lett. *A* · Perchè il colpo meglio venga dato nel centro, e perpendicolarmente sopra il passone, giacchè dato fuori di ordine in oltre che il passone si leverebbe dal suo perpendicolo, poterebbero pericolare gli uomini, che con tutta forza devono battere sopra una testa del passone stesso, si potrà operare come viene segnato nella Fig. 4. cioè di mettere nel centro della testa del passone già cerchiato, come si vede alla Fig. 2. un asta tonda di ferro ben piantata in un buco, o ben conficcata come alla detta Fig. 4. lett. *B* la quale passata nel foro del battipalo Fig. 3. praticato nel centro come alla lett. *C* molto più largo della grossezza dell'asta lett. *B* alzando il battipalo potranno gli uomini con tutta sicurezza calarlo a basso con maggior forza, acciò che il colpo sia più efficace; e sarà così allontanato ogni pericolo, che il battipalo, sorta dal centro del passone, e cada a grave danno degli uomini che l'addoprano.

Il battere sopra le teste de passoni con un sol uomo, mediante un grosso mazzuolo di legno, come si disse nella Tav. 1. Fig. 1. e certamente assai faticoso, ma questo secondo metodo ancora è faticossimo, ed a lungo andare gli uomini vanno a soffrire molto nel loro fisico,

E perciò ecco una maniera men penosa con cui si agisce con maggior prestezza, anche in passoni di una lunghezza, e grossezza maggior delli passati, mentre con una machina chiamata da noi la Berta, possono piantarsi passoni di travicellone, e Carrarecetti, armati sempre di ferro, tanto in punta, che nella testa come nella Fig. 1. e 2.

Cade quì in acconcio un avvenimento che è quello di conoscere, che le punte di ferro possono esser per maggior eco-

nomia a due sole ale, in luogo di quattro, come nella Fig. 1. ma riescono però men sicure per un buon esito, mentre trovando a caso nel terreno, o nell' arena un qualche sasso da un lato, corre rischio di schiodarsi, e di non andare il passone più rettamente al suo posto.

Tornando ora alla costruzione della Berta sarà questa regolata come le quattro Figure Num. 5. di prospetto Num. 6. di profilo, Num. 7. in pianta, e Num. 8. pianta del battipalo.

La Fig. 7. che rappresenta la pianta ovvero l' Ienografia della machina, questa è composta con una traversa in avanti Lett. *D* alla quale è raccomandata la coda lett. *E* colle squadre messe ad anima lett. *F*; la quale porzione potrà essere di legno castagno e tutta stabilmente composta servendo come di base a tutta la machina.

Posano poi sulla traversa la colonna di mezzo lett. *G.* come nella fig. 5. che rappresenta l' alzato o sia ortografia; la quale colonna colli due saettoni lett. *H.* si fanno da dismettersi, e piantati all' opportunità sulla base descritta in pianta; li quali pezzi essendo messi ad anima si fermano colle cavicchie lett. *I.* nella testa della colonna lett. *G.* sarà situata una girella di legno duro, ovvero di metallo come alla lett. *L*, posta nell' asola che sarà cavata nella colonna medesima, fortificata colle due ganasse lett. *M.* nelle quali vi sarà passatore l' asse di ferro della girella con bottone da una parte, e vite dall' altra, come alla lett. *N.*

Nella Fig. 6 che rappresenta il fianco di detta machina sono riportate le medesime lettere, dove però si scorge l' altro saettone, lett. *O*, che sarà egualmente fatto da levarsi e mettersi, come gli altri legni *G. H.* nel piantato medesimo lett. *D.* sul qual legno potranno essere fermate delle piccole traverse, distanti l' una dall' altra circa due palmi che servano di scala per montare in alto della machina medesima quando dovesse accomodarsi la corda che passa nella girella, e per qualunque altro bisogno.

In questa fig. 6 che presenta il lato si scorge meglio la posizione della girella lett. *L.* nella quale passa un pezzo di corda lett. *P.* sulla quale sono con nodo scorritore altri quattro o più capi, come alla lett. *Q.* ai quali attaccandosi più persone sollevano il battipalo lett. *R.* che resta assicurato alla Colonna di mezzo lett. *G.* mediante le quattro alette lett. *S.* e cavicchie di ferro, o legno lett. *T.* assicurate nelle teste lett. *V.*

con zeppe o viti; avvertendo però che tanto le alette lett. *S.* quanto le cavicchie lett. *T.* lascino un qualche spazio fra loro, e la colonna, perchè nel cadere il battipalo resti libero, e non perda la veemenza coll'attrito che avrebbe se restasse troppo stretto onde tutto il peso intieramente dia il colpo sulla sesta del passone lett. *X.* il quale sarà assicurato, e regolato perchè scenda perpendicolarmente addosso alla colonna lett. *G* mediante le due legature lett. *Z.* e zeppe fra esso passone, e la colonna se occoresse. Queste legature lett. *Z.* saranno più che mai necessarie nel piantare il passone, mentre quando sarà entrato dentro terra qualche palmo, dette legature si rendono inutili e si leveranno.

Tutta questa machina si abbasserà se occoresse per andare appresso al passone o passoni che si piantano secondo il quanto doveranno profondarsi. Il battipalo lett. *R.* sarà di legno duro, e pesante e sarà cerchiato sotto e sopra di ferro, con suo anello sopra ben ferrato con viti al quale è attaccato il rampone di ferro lett. *Y.* dove è annodata la detta corda lett. *P.*

Armata così questa machina, e posti sei, o otto vomini alle corde a tirare in alto il battipalo, e lasciate le corde libere, calerà sulla testa del passone, e l'obbligherà piantarsi nella terra o arena sollecitamente, mentre repplicando colpo a colpo si avrà in poco tempo ottimo risultato.

Quando battendo, e ribattendo si osserva che il passone non cala più ma che rifiuta i colpi, e ribalza su di esso il battipalo segno è che ha trovato il fondo solido, e che non può più internarsi, allora si lascia questo, e si pone la machina o sia Berta per battere l'altro, o gli altri passoni secondo sarà stato ideato dall' Architetto direttore.

Questa machina si adatterà sopra la terra, o sopra un armatura, ovvero sopra un barcone, secondo si potrà e come esiggerà la località come ancora se il passone o passoni averanno bisogno di esser mandati assai in fondo, e che l'altezza del battipalo lett. *B.* sortisse dall'intelaratura dell'armatura lett. *D.* si abbassera quanto occorre acciocchè il palo possa avere il suo colpo; ovvero sopra la testa del palo vi si metterà una mozzatura con cerchi di ferro sopra e sotto, come hanno le teste dei passoni, e sopra la testa del passone *X.* si collocherà un pezzo di ferro tondo, con un buco fatto alla testa della mozzatura; per fare che restino l'uno e l'altro unite, e nel rice-

vere il colpo non salti via la detta sopraposta mozzatura come alla fig. 10. di detta Tav. e così si continuerà l'operazione sino al bisogno; di queste mozzature cerchiate nella testa potranno aversene di più altezze per servirsene nell'opportunità.

Si disse di estrarre li passoni che servano di cassa e parata alle acque per formare li cassoni, operazione che non è si facile segnatamente se li passoni siano molto sotto la superficie del terreno, o della creta; a ciò fare si averà una leva di un grosso legno o sia arcareccie rinforzato con sua armatura di ferro come alla fig. 9. onde possa poggiare sopra il punto di leva n.° 1. che sarà di legno foderato con cerchione di ferro fissato sopra altra mozzatura di cordicella di cerro, o cerqua, e posto un grosso ferro tondo nella testa del passone da estrarre come al n.° 2. al qual ferro raccomandata una doppia ammagliatura di corda grossa come al n.° 3. ovvero una catena di ferro, e data leva con quantità di uomini all'arcareccie riuforzato n.° 4. si estrarrà poco alla volta e tolto che sia, si leverà a quel passone (sempre che non abbia a servire), la punta, cerchio, e perno di ferro; attrezzi che saranno poi servibili in altre simili lavorazioni.

Siccome possono capitare operazioni dove si dovessero impiegare passoni di maggior lunghezza, e grossezza, così bisognerà proporzionare anche la machina per batterli, ed avere un battipalo che sia di molta maggiore efficacia, perciò ripresento altra Tavola n.° XIV. dove alla fig. 1. viene disegnata la pianta, alla fig. 2. il prospetto alla fig. 3. il fianco.

Con questa machina il battipalo, che peserà ottocento, e mille libre in circa non si alza con semplice tiro di corda ma viene elevato con arganello, ossia verocchio verticale basato come alla pianta lett. *A*. e nella Fig. 3 lett *B*. Questo verocchio che è assicurato cogli assi sotto e sopra, come alla lett. *C* tra due stanghe in croce orizontali, nelle quali forzando quattro, o più persone faranno aggire la corda lett. *D*. alla quale essendovi la girella *E* fra le collonne *F*. alzeranno anche con facilità il battipalo, che sarà di legno impiombato, acciocchè sia dell'indicato peso in circa.

Questa specie di castello dismettibile sopra il piantato Fig. 1 ove saranno le asole lett. *G*, ed alle colonne *F*, e saettoni lett. *H* le anime da fermarsi con cavicchie lett *I*. Queste cavic-

chie saranno della forma e modo come alla Fig. 4 o con dati che s' invitano, come alla lett *M*.

Se con dati si stringeranno con un ferro chiamato chiave, lett. *N* che nell' estremità ha un buco quadrato della grandezza esatta del dato. Se saranno galletti si stringono colle tenaglie

La cavicchia, che averà la testa a bottone, da quello nascerà in quadro, nell' invitare il dato la cavicchia non giri, poi si converte in tonda colla vite stampata nell' estremità, che riceve il dato o galletto, dove egualmente è stampata la stessa madre vita per stringere gagliardamente, quando siano ben lavorati.

La berta poi sarà una mozzatura di legname pesante, come sarebbe la quercia, o il cerro, la quale si squadrerà bene come alla Fig 3 lett. *O*, ed a questa oltre li tre cerchj di ferro bene stretti, e fermati vi si fermerà con due grosse cavicche, una mozzatura, ed altro pezzo di tavolone di olmo, o noce come alla lett. *P*. della sezzione Fig 6 che mediante li due canali fatti nelle due colonne, come si osserva in detta pianta, le serviranno di guida nel calare a basso, senza potere sbalestrare, e cadere fuori di piombo sulla testa del passone lettera Q. fig. 3. la qual berta o batipalo, così combinata, giunta che sarà in alto mediante la tenaglia di ferro lett. R. fig. 3. e fig. 7. legata alla testa della corda lett. D. nell'occhio medio, giunta nella maggiore elevazione, tirandosi da un uomo la corda lett. S. sortirà dall'occhio lett. T. e principierà sopra il palo con tutto il suo peso, cacciando a basso il passone con somma facilità. E perchè questa berta abbia maggior peso, oltre il suo naturale, si caverà nell' anima superiore un vano come alla lett. V. fig. 5. e vi si colerà del piombo, che legherà l'anello lett. I. colla cavicchia che passerà nell' occhio lett. X. superiore ove si pone la tenaglia fig. 7 lett. R.

Con questo metodo riprendendo colla suddetta tenaglia la berta, e ritirata in alto, mediante la manovera dell'Arganetto lett. A fig. 1, 3 girandosi da più uomini le stanghe lettera B presto si avrà in alto, come alla fig. 3. e replicando più, e più volte questa manovera il passone, ossia palo s' internerà nel terreno o sabia sino che trova da potere andare.

Le due girelle lett. K. nella fig. 2, 3. saranno di legno duro con asse di ferro ad uso di una grossa cavicchia, e nella rota vi

sarà incassata una boccola di metallo perchè siano durevoli. Potranno anche farsi tali girelle di bronzo, che in tal caso, senza diminuirne la grandezza potranno essere fatte a raggi per maggior leggerezza.

Veduto che questo gran passone sia giunto al suo posto, si trasporta il castello accanto per battere l'altro, sarà terminata l'operazione.

Queste sono le berte, e Castelli che ordinariamente si adoprano in queste lavorazioni, delle quali compreso l'oggetto e il moto che debbe fare, potranno essere migliorati, procurando delle nuove maniere che saranno plausibili, sempreché riescano più efficaci, facili e sicuri.

Nella Tav. XV vi dimostro un altro Cavapassoni di molta forza ed energia; questo è come una gabbia di quattro travi che formano base, come alla Fig. 1. lett. A, messe fra loro ad anima e legate con isquadre di ferro lett. B. negli angoli saranno poste ad intacca altre quattro mozzature di travicello come alla lett. C, che avranno le loro teste conficcate in un bancone di quercia o altro legname duro come alla lett. D e nella Fig. 2 rappresentato in pianta, dove nel centro vi è incassata la madrevite di bronzo lett. E, come meglio osserverete nella sezione Fig. 3 lett. F per la quale passando il maschio Fig 1, e Fig. 4 lett. G, di ferro, ben lavorato, ed eguale, a cui nel bottone a piede lett. H. viene raccomandata la maglia fatta mezzo, a mezzo come alla lett. I. che con tre cavicchie a vite si riunisce, e resta come alla Fig. 1 lett. L perchè girando il maschio possa questo esser sollevato, senza moversi dalla sua posizione, e dove mediante una buona catena di ferro, come alla Lett. M trapassata nel perno che si pone alla testa del passone, da estrarsi come alla lett. N. voltando la vite colle stanghe poste come alla Fig. 1 lett. O mediante una rufita piena con doppia cerchiatura di ferro come alla lett. P. nel centro della quale ruota passando esattamente la testa quadrata del maschio come alla lett. Q ed alla Fig. 4 lett. R. forserà in modo che il palo verra fuori, e che si faciliterà ancor di molto questa operazione se allo stesso passone con una mazza di ferro battendo si anderà scuotendo all'intorno, intanto che si forza colla vite.

Quando si vedrà principiare a muovere il passone, e che sarà venuto fuori, quanto permette lo scampano delle vite, e

si solleverà la macchina quanto si potrà sopra legni in modo che facendo agire nuovamente la vite lo porti più fuori di terra, giacchè quando sarà mosso ed elevato qualche poco si solleverà, e tirerà fuori del tutto a forza di stanghe ed uomini.

Anche in questa parte vi ho dimostrato le due maniere più usitate, ma comprenderete, che questa operazione richiede una forza imponente, per vincere la forza, che fa la terra contro un passone, che sia di 20, o 30 palmi di altezza; onde possano sempre inventarsi delle nuove macchine; basta basar per massima, che quanto saranno più semplici, e facili ad adoprarsi, tanto meglio riescono in pratica.

In questa medesima Tavola alla Fig. 5. vi dimostro la pianta, ed alla Fig. 6. l'alzato di un altro modo di passonare per formare una chiusura, come si disse nella Tav. XII Fig. 1. 2. 3. 4. Questa é composta di passoni armati sempre di ferro, come gli altri, ma in luogo di essere uniti fra loro uno accanto all'altro; ogniuno ha un canale da due parti, come alla Fig. 1 lett. S. che serviranno di guida ed appoggio alli tavoloni lett. *T.* Fig. 5, e 6, che si anderanno ponendo in opera di mano in mano che la passonata si avanza, fermando un passone all' altro con delli regolotti, come alla Fig. 6 lett. K che terranno a freno sino che poi meglio assicurati, véngano dalle catene chiodate con grossi chiodi nel punto V ove sono le linee punteggiate, sempre sopra al pelo dell' acqua, che qui si suppone alla lett. X.

Questa sorte di passonate sono ottime, quando non siano di molta elevazione, giacchè li tavoloni se si avessero d'adoprare nell'altezza di 20, o più palmi, non potrebbero regolarsi nelli canali, segnatamente troppo sotto il pelo dell' acqua.

Facendo queste passonate doppie, cioé una vicino all'altra come si disse alla tavola XII, quelle a tanti passoni a contatto uno accanto l'altro potranno riempirsi nel mezzo fra loro di creta e terra, come si spiegò delle altre per riparo delle acque; cosicchè tanto per muri da farsi d'inalveazioni dé fiumi, di laghi e simili, potranno impiegarsi a piacimento dell' architetto, che giudicherà più a proposito l'uno che l'altra, per le circostanze particolari del luogo, del materiale. ec.

Dovendosi fondere delli piloni per ponti, o per altro qualunque fabbricato, potranno farvisi gli stessi ripari a cassoni come si dimostrò alla Tavola XVI. che suppone di dover piantare in

un fiume un ponte, per il quale doveranno farsi le fondazioni nel letto del fiume come sarebbe alla Fig. 1 lett. A rappresenta il letto del fiume, alla Fig. 2 la sezione del fiume medesimo, nel luogo dove deve essere il ponte alli numeri 1 e 2 e perciò alla lett. B viene notato il pelo basso del fiume, alla lett. C il fondo, e sponde del fiume medesimo.

Nella Fig. 1 lett. F li due piloni da farsi nel letto, e li due nelle sponde di detto fiume, come nella Fig. 2 lett. D, l'erezione delli fondamenti de' piloni stessi in acqua, ed alle sponde.

In questa stessa Tav. sono rappresentate due diverse circostanze, cioè se per caso si trovasse un letto nel fiume, dove si dovesse costruire un ponte di una solida arena, o brecciuola per cui non sarebbe necessario profondare, per trovare un simile sicuro fondo; sperimentandolo cogli oppertuni tasti da farsi con lancettoni di ferro ben aguzzi, ovvero con trapani lunghi che assicurino non solo della superficie, ma ancora della continuazione sotto la medesima; e con replicar tali tasti più, e più volte in varj luoghi, non solo dove debbasi fare il ponte, ma ben anche in qualche distanza per assicurarsi che in qualunque evento la corrente dell' acqua non potesse fare delle diversioni a danno del vicino nuovo ponte.

Qualora dunque si fosse accertato l'architetto di aver incontrato questo fondo stabile nella stessa superficie del letto del fiume, potrà allora con forti passoni tessere il perimetro delli pilastri con alquanto di risega da quello che avrà immaginato, e piantar così una solida fila di detti passoni bene allineati, e posti veramente con tutta stabilità come si osserva alla fig. 1. 2 alla lett. F. superiori colle loro teste qualche palmo del pelo basso del fiume, come alle lett. G. Fig. 2. e come meglio, e più in grande alla Tavola XVII dove osserverete le catene H. e traverse tanto alla Fig 1 che 2 lett. I, da porsi per collegare li passoni di questo recinto, affinchè resista all'urto e peso dell'acqua indi del materiale, che lo riempirà sino che non abbia stretto, e fatto presa in ogni punto, onde resti saldo ed immobile. Tutte le lettere majuscole corrispondono in questa come nelle passate tavole.

E' d'avvertirsi, che questa cinta di passonata, sarà principiata sempre verso la corrente; cioè il primo passone da piantarsi sarà alla lett. P. della Tav. XVI. XVII Fig. 1 e da questo seguen-

do da' una parte, e dall'altra sino agli ultimi lett. Q. figure suddette.

Quando siasi finita questa chiusa con delli cavafanghi a mano si procurerà nettare, quanto più sia possibile, tutta l'area, che deve occupare il fabbricato e vi si porranno poi degli altri passoni sparsi, come alla Fig. 1 lett L, e sezione Fig. 3, non solo per meglio assicurarsi del fondo in ogni punto, ma ancora per collocare il tutto, mediante le altre traverse lett. I suddetta.

Preparato così il cassone, si avranno pronti li cementi, cicè sassi, calce, e pozzolana, e si getteranno con avvedutezza in quest'area racchiusa ripiena di acqua, la quale di mano in mano, che si andrà inalzando dal suolo, e giungerà come alla lett. N Fig. 2, l'acqua sparirà dalle fissure delli passoni, e la muratura prenderà il suo posto sino alla cima, cioè da sopra al pelo basso del fiume lett. D fino alla lett. O; Fig. 4. e così fatto e termiurto si lascerà per qualche mese far presa, prima di caricarlo sopra del fabricato del ponte; e ciò tanto affinchè faccia buona presa, quanto per osservare se faccia mossa, o lesioni in qualche parte, e se potesse restare così qualche anno, per provare se resistesse a delle piene, per piantarvi sopra più sicuramente ed a ragion veduta il fabricato.

Se il ponte fosse come è segnato nella Tav. XVI. Fig. 1 di due piloni in acqua e di due spalle alle sponde, sarà sempre bene di principiare dalli piloni, e questi farli uno per volta, affinchè il corso dell'acqua non venga tanto molestato dai lavori, i quali potrebbero soffrirne detrimento nella loro nascenza; onde fatto prima un pilone, poi l'altro, o gli altri, secondo il numero delle arcate, si faranno in fine le spalle alle sponde, potendosi però anche far queste due contemporaneamente.

Quelli passoni lett. G, che circondarono la fabrica de' piloni potranno poscia tagliarsi levando prima tutte le traverse esterne lett. I, e lett. H affinché nelle acque basse non deformino l'opera; e perchè dopo la costruzione non vi fanno più alcun officio, eitando così scoperta la porzione di fondamento, come alla Fig 4 lett. R, che rappresenta la sezione del pilone, o sia del fondamento, il quale potrassi ancora rivestire con travertini all'intorno ben murati, o con altre pietre poste in fila, come alla Fig. 4 lett. S, bene sbrancati come alla lett. T, le quali pietre formarebbero posamento, e base alla fabrica del ponte se fosse costruito o di mattoni, o di pietre come alla Fig. 2 lett. V. Tav.

XVI. e XVII Fig. 4. per la quale ragionata composizione di esso il Professore collega dell'Architettura teorica potrà darvi gli opportuni precetti.

Supponiamo ora l'altra ipotesi, cioè di dover piantare questo ponte in un letto di un fiume di arena mobile, in cui fatti li necessari esperimenti si trovi da dover cavare nel fondo qualche palmo, o canna per rivenire il solido.

In questa circostanza bisogna prendere il partito, di fare un ponte di legname, come si dirà al suo luogo, ovvero cavvare i necessarj fondamenti pe quali saranno necessarie le seguenti dispendiosissime e difficili operazioni.

Stabilito il disegno e la dimensione de piloni, come sarebbe alla Tav. XVI. lett. A. Fig. 1 e lett D. Fig. 2. si costruirà intorno ad una certa distanza, come in detta Tavola, e Figure un cassone con doppie passonate, come alla lett. X. di detta figura, le quali si fabricheranno con quelle avvertenze delle qualli si parlò nella Tav. XII. Fig. 1. ed altre consecutive adattate all'elevazione maggiore, per cui si dovrà adoprare la berta, spiegata alla Tav. XIV. e farvi quelle traverse, e catene, di che si parlò in detta Tavola XII. riempiendo il vano lett. X. Fig. 1, e 2. della Tavola XVI. con terra argillosa bene stretta, e battuta, affinchè l'acqua non filtri nell'estrarrne quella racchiusa nel detto cassone.

A vuotar questo spazio si useranno secchioni, ed altre machine idrauliche, come sarebbe la vite di Archimede, le trombe, delle quali s'impiegheranno molte ed in numero per asciugar l'area fino al fondo lavorando giorno, e notte, perchè cavando il fondamento lett. Z. Fig. 2. le filtrazioni non impediscano di profondare sino al sodo fondo ed a riempirlo colla muratura.

In questa tavola non sono segnate che solo le misure e andamento di questi cassoni, giacchè li dettagli delle maniere di ferrar li passoni del modo d'incatenarli colle traverse e catene, ne fù bastantemente ragionato alla Tav. XII.

Anche in questo caso sarà necessario farne uno alla volta per non ingombrare tutto il letto del fiume come si disse per altro di questa stessa Tav. Lett. F.

Supposta l'area del cassone spurgata dall'acqua racchiusa, non si mancherà di tenervi delle trombe continue per sempre estrarne qualche zampillo, che dal cassone potesse introdurvisi,

o dal fondo segnatamente quando si cavi in qnell'area il fondamento del Pilone lett. A. E. Tav. XVI. Fig 1. Per li quali lavori, tanto di cavare il fondamento, come alla Tav. suddetta lett, E; quanto della sua riempitura, deve usarsi la massima speditezza, lavorando giorno, e notte per sortirne fuori presto, e sfuggire ogni disgrazia impreveduta, di una piena, di un cedimento del cassone di una invincibile sorgente, e di simili altri disastri straordinarj; per cui conviene che ricordi nuovamente, dovervi essere in tali circostanze le proviste pronte tanto di pietra, pozzolana, e calce, che di vomini adattati alli varj lavori, de' quali andiamo trattando.

Il fondamento quando sarà stato cavato, potrà passonarsi nel fondo in E. Fig. 2 se bisognasse di stringere meglio il terreno; e si riempirà poscia a sacco tutto il cavo con buona calce, e pietra scevra da calcinacci e terra. Giunto al piano del letto del fiume lett. C. Fig. sudetta si principierà ad inalzare il pilone, o con mattoni, o con travertino, che sarà più stabile, e sicuro per resitere all' urto della corrente e de gallegianti, che urtando nei piloni possono tanto più facilmente pregiudicarne la costruzione; per cui sarà cosa assai prudente impiegare in simili lavori, e segnatamente sott'acqua piuttosto che il mattone, la pietra che regga all'acqua; parlando sempre per la revistitura dell'opera, potendosi nell'interno impiegare in ogni caso la pietra spezzata irregolare, o la tavolozza, e come meglio si dirà quando parleremo delle varie maniere di costruire li muri.

Fatte in qualsivoglia modo le fondature, e che siansi, bene assodate, come si disse delle altre; prima d'inalzàrvi la nuova fabbrica del ponte potrà farsi l'operazione di estrarre i passoni che servirono a costruire il cassone; adoprandovi o la leva della Tav. XIII. Fig. 9, o il cavalletto colla vite Tav. XV. Fig. 1. e principiando a disfare da dove si sarà principiato a piantarlo, tutto il resto di mano in mano sarà meno difficile a levarsi; la riempietura poi di terra argillosa frà nna fila, e l'altra di passoni, dalla corrente del fiume sarà portata via, senza prendersene alcun carico; tanto più che questa operazione accade poco alla volta, ed in modo, che le acque, possono avere il loro tempo e forza da non lasciarle deporre.

Con questi passoni che si saranno levati d'opera dal primo cassone del pilone, si potrà costruire il secondo scartandone

tutti quelli che si conoscessero difettosi, o che avessero sofferto nella prima lavorazione, e così si farà in seguito per gli altri piloni, e per le spalle del ponte alle due sponde.

L'altra maniera che sarebbe assai più vantaggiosa per la fondazione di una chiusa o per la costruzione di un nuovo ponte, sarebbe quella di cambiar il corso alle acque del fiume con nuovo giro provisoriamente, sinchè si facesse la nuova fondazione, ma questo metodo non è facile a potersi mettere in pratica per le infinite difficoltà che vi s'incontrano, e sopra tutto quella, che potrebbe il riasciugamento di una grande superficie infettare l'aria de contorni, e forse anche la spesa delle lavorazioni, e del dispendioso compenso che si dovrebbe dare per l'occupazione de fondi e per mille altre circostanze, le quali però si devono avere a calcolo, quando in quella località vi si conoscesse la probabilità di eseguirlo, per formarne un paralello, potendo accadere ancora, che questa sola ne fosse la difficoltà.

Potrebbe ancora darsi la combinazione, che dove si dovrà piantare, e costruire il nuovo ponte, fosse il letto del fiume un sasso vivo; in cui non si potessero piantare passoni, nè per formare il contorno de piloni, come si notò alla Tav. XVI. Fig. 1. lett. A E. nèper basare i cassoni, come alla detta Tavola Fig. lett. D

In questo caso dunque bisogna adoprare un altro mezzo, ed é quello che osserverete alla Tav. XVIII dove alla Fig. 1. viene rappresentata la forma di un pilone di un ponte, il quale si anderà facendo pezzo per pezzo, cioè prima si farà il pezzo lett. A. quindi il pezzo lett. B poi l'altro C, e così sino all'ultimo pezzo lett. L.

Per fare i massi di questi pezzi principiando da quello lett. A si formeranno delli tavoloni sopra le armature di arcarecce della grandezza necessaria per ogni lato, come alla Fig. 2. rappresentante la pianta in proporzione maggiore colle lett. M. in tinta grigia lett. N. in tinta rossa, e lett. O in tinta gialla, perchè meglio si distinguano, come deve essere ognuno da se.

La Fig. 3. è l'alzato in prospettiva, affinchè se nè comprenda la costruzione, e la posizione de' medesimi. Questi tavoloni formeranno i tre lati del primo cassone, per costruire il primo pezzo lett. A. della pianta generale Fig. 1 della forma di un triangolo Isoscele.

Dalla costruzione osserverete, che si collocherà il primo

tavolone lett. M. il quale si sarà fatto a misura di ogni lato del fondamento, e di tanta altezza, quanta ne richiede, anzi qualche palmo di più sopra il pelo basso dell' acqua del fiume, come alla Fig. 3. lett. P; e secondo l' andamento del fondo, o sia del letto del fiume, nelli due punti Q R. per regolarli in modo che gli angoli posti al suo sito restino le due colonne all' estremità bene a piombo, e che tocchino nel fondo meglio che sarà possibile in tutta l'estensione.

Questi gran tavoloni composti coll'armatura di arcarecci ò carrarecci, secondo la loro grandezza saranno composti mezzo, a mezzo, e ad anima, affinchè siano veramente forti, ponendovi delle crociate di travicellone, benissimo incastrate, e fermate come viene indicato in detta Fig. 3; potranno comporsi sopra delli navicelli uniti e ben fermati e quindi con tiri, ed argani calarsi al posto loro, ed alla loro vera direzione, il che si regolerà colle dimensioni e traguardi secondo portano le regole di Geometria, affinche siano basati li fondamenti e costruiti al loro posto per cui si porteranno al loro vero punto con catene di ferro, raccomandate alle sponde ai passoni, o alberi, ò à ferri a bella posta piantati.

Posto il primo gli si unirà l'altro lett. N, accostandolo alli battenti lett. S. fatti con pezzi di grossi tavoloni fermati con cavicchie di ferro e si regolerà le sua direzione in modo che le due teste lett. T. V. restino alla loro vera divergenza, e formino l'angolo voluto, riunendo le teste delle armature in piedi lett. X. con legature di corde e quindi con cavicchie di ferro nella parte superiore e nella parte inferiore sott' acqua con catene di ferro lett. Z. poste incrociate, e tirate tanto che basti per obligare i due gran tavoloni a stare stretti ed uniti nelli già detti battenti lett. S.

Intanto si avrà pronto l'altro gran tavolone, composto egualmente di arcarecci con traverse e tavoloni lett. O, si calerà frà il due estremi degli altri due tavoloni già indicati lett. M, N, procurando, che venga ad abbracciare le due guide a forma di battente suddetto lett. S S. fermando le due teste superiori egualmente con corde, e nella parte inferiore riuniti con catene incrociate, come alla lett. K, che con argani sulle sponde si terranno ben' tirate e ferme avvertendo sempre che nella composizione delli tre gran tavoloni si usino tutte le cautele possibili affinchè secondino il lato inferiore nel fiume medesimo, il che potrà ottenersi facilmente quan-

do cogli scandagli si osservi bene da ogni parte le respettive inclinazioni, se vè nè sono.

La principale attenzione sarà di collocare li tre navicelli, che in questa prima operazione si richiedono, iu modo stabile, col farvi delle legature alle sponde, e frà loro che siano come un isola di terra e che nel vacuo dove si collocheranno li tavoloni, che formeranno come una chiusa vi sia un modello esatto è fermato per regolare tali misure del fondo, e servirà ancora per regolare la posizione esatta di detti tre tavoloni.

Posti questi, come si e detto si comprenderà bene, che il vano, da essi racchiuso, debba riempirsi di calce e sassi, nettando prima il fondo con cavafanghi rimuovendo quell'acqua, affinchè quel poco di terreo, che può esservi se ne vada colla corrente dell'acqua. Allorquando questo spazio si sarà riempito con sassi e calce buona mista con pozzolana scelta potendosi anche tenere il sguente metodo, affinchè meglio giunga al fondo il materiale, e la calce senza troppo lavarsi, come se si gettasse così alla rinfusa nell'acqua.

Si avrà un canalone di tavole in quadro, di circa tre palmi di luce per ogni lato, lungo tanto quanto giunga dal pelo dell'acqua al fondo del fiume, e con maniglioni di ferro, e corde raccomandate a due girelle, si calerà al basso addosso alli tavoloni in un degli angoli; dentro questo canalone si getteranno delli sassi, e calce tanto che formi l'altezza di sei o sette palmi il qual materiale sebbene cammini nel canale ripieno di acqua, tuttavia essendo ristretto non si dileguerà che per tutta l'area del cassone.

Fatto questo si alza con diligenza senza molto sconvolgerlo e si porrà ivi accanto, tornando a gettare altrettanto materiale e così si continuerà per tutta la periferia ritornando poscia sopra al primo scarico già fatto. Quel materiale posto in tal forma resterà quasi come se fosse posto sopra terra e non sott'acqua; chiuderà bene li vani fra il fondo e li tavoloni, e darà luogo a continuare la fondazione buttando sassi, e calce finchè si giunga anche sopra al pelo dell'acqua. Quando abbia fatto presa la calce si potranno levare li tavoloni, principiando dal primo lett. M. poi da quello lett. N, ed in fine terminare con quello lett. O, e così resterà basato il primo pezzo lett. A della Fig. 1. libero del tutto ed isolato come alla Fig. 4. di detta tavola.

Fatto questo primo pezzo, si darà mano alla chiusura del secondo lett. B (Fig. 1.) ponendo due tavotoni ne' lati lunghi, ed altro nella testata, che assicurati egualmente con catene di ferro nella parte inferiore, si legheranno superiormente le armature in piedi, affinchè siano ben strette, onde la calce non sorta dalle unioni de, tavoloni.

Anche in questo si adoprerà il canalone, o sia tromba di legno per far calare la pietra spezzata e la calce senza che percorrendo per l'area grande ripiena di acqua, la calce si separi troppo dalla pozzolana, ed ancora questa seconda porzione in forma di parallelogrammo, quando sarà del tutto riempita, ed avrà fatte presa il materiale, si leveranno i tre tavoloni che ne formarono la chiusa, e si passeranno all'altro pezzo lett. C, seguendo sempre le medesime teorie, e pratiche anche per gli altri pezzi sino all'ultimo lett. L di detta figura, col quale si ristringe tutto il perimetro del pilone.

Il vano poi che resta nel centro racchiuso dalli massi descritti, si vuoterà dell'acqua con secchioni, e trombe, per visitare il fondo solido del fiume, e conoscere bene se questo cavandosi è costante. Si osserverà se il lavoro fatto abbia mosse, e se qualcuno de' pezzi siasi smosso, il che non può accadere se il letto sia veramente sodo, come dalli tasti di lancetta e di trapano si riconobbe; in questo vano si faranno delle irregolarità nel piano, ove era il fiume, e si riempierà di buon materiale, e calce; ma prima però di far questo s'incateneranno nella superficie superiore tutti li pezzi già fabbricati, l'uno coll'altro con catene di ferro della grossezza, che si giudicherà necessario; avvertendo che sono catene, le quali si pongono per cautela, e non di stretta necessità; saranno queste alle loro teste raccomandate ad un paletto, o sia grosso perno pur di ferro che serve ancora per collegare la fabrica, che vi posa sopra; questi ferri in piedi, o siano perni, vi si potranno collocare quando si fabricano li pezzi nelli respettivi cassoni, affinchè prendano ben giù, almeno per cinque ò sei palmi, lasciandone poi di detti perni altri due, ò tre palmi fuori, come si osserverà nella (Fig. 4.) che rappresenta il primo pezzo già costruito.

Su questa idea e metodo, potranno farsi li cassoni di quella grandezza, e forma, che sarà adattata alla circostanza, basta che siano di una mediocre grandezza, tanto per la maggiore facilità

del lavoro, quanto ancora perché sarà bene lasciar de' vani frà i pezzi per poter conoscere, ove si è piantato, come sia il fondo dopo che agevolmente possan farsi li tasti, e finalmente per avere un centro, potrà nascere dal fondo e venir fuori del fondamento per sino al termine del fabricato.

Vi è chi suppone, e crede che nelle fabriche perchè siano più solide debba farsi tutta una platea di fondamento, segnatamente ne' ponti. A questo proposito il Piranesi nella sua celebre opera rappresenta delle costruzioni grandiosissime fatte dagli antichi Romani per fondare i loro ponti, segnando degli archi in ordine inverso da quelli fuori dell'acqua, costruiti tutti di travertino con riseghe e muratura sotto, che fà paura; ma questi sono sogni, e belle invenzioni, che non sono state mai praticate, particolarmente dagli antichi, che hanno sempre fabricato colla massima solidità, e grandezza in corrispondenza delli loro meravigliosi fabricati, ma sempre ragionatamente, e non mai con delle superfluità inutilissime, e d'impossibile esecuzione.

Avvalorano questa verità varj scavi, che ho avuto occasione di fare al Pantheon, al Tempio di Vesta presso il Tevere, alle Terme, agli Archi di trionfo, al Colosseo, ed altrove, dove non ho mai trovato esuberanza di fabricato, ma sempre una piuttosto economica risega, co' fondamenti però lavorati come li muri che sono sopraterra esattamente.

Qualche moderno Architetto ha praticato questo metodo inutile, che ad altro non serve che a far gettare il denaro ai committenti: ne' tempi nostri due grandissime platee sono state fatte per fondamento della Fabrica, una servì per la sagrestia di S. Pietro, l'altra per il Palazzo della Casa di Braschi a Pasquino. Penso che pochi altri esempj se ne abbiano, ma questi esempj non sono da seguirsi, nè da recare ammirazione, meritando piuttosto compatimento.

Se la platea di un fabricato non è sicura e fondata in ogni parte sù di un terreno vergine, e sodo, allorquando riceverà sopra il peso de' muri che l'attraversano trovando un punto stabile vicino ad altro debole, cederà il debole, e si distaccherà dal solido, come accade fondando sù di uno strato di pietra, che abbia sotto de' vuoti, o delle terre mobili; di che si disse allorquando si trattò del fondare sù di un fondo di pietra, quando

si fondi veramente sul solido questo non cede; a che dunque far delle spese inutili, e sopratutto vistose per fare questa sorte di fondamenti, tanto più difficile ad eseguirsi affinchè in ogni parte riesca egualmente solida?

Passeremo ora a trattare del modo di fondare nelle acque maggiori, cioè in quelle del mare, in cui non possono adottarsi metodi moderati per la di lui forza ed improvise borasche in un campo vastissimo, capaci di sbaragliare quanto si oppone al corso libero de' flutti, e ad una forza senza limite, a cui appena le montagne di scoglio resistono.

In mare non si può abbracciare una regola generale per ogni lavoro, bisogna adattare li metodi alle qualità de' lavori e più alla località dove si deve costruire, e ponderar bene gli effetti naturali delle borasche più comuni, non che delle straordinarie, mediante l'oculare ispezione, ma più dalle relazioni delle persone pratiche del locale, probe, di buon senso, che l'Architetto accorto, e senza superbia dovrà in ogni incontro procurarsi e tenerle care. Supposto di avere scelto un luogo per costruirvi un molo, che racchiuda una lingua di mare, che dall'esperienza siasi rilevato essersi mantenuta sempre di basso fondo, e che si conosca colla teorica di dover rinchiuder meglio con un nuovo braccio questo locale per formarvi un porto di Mare dove si richiede poi la Lanterna, li Magazzeni, e tanti altri commodi, de' quali non è qui luogo a parlarne. Per fondar dunque questo nuovo braccio, o qualunque altro edifizio nel mare, dovrà conoscersi quale sia il fondo, se stabile, o se arenoso, e cogli scandagli venir in chiaro a qual profondità debba andarsi per rinvenirlo.

Supposto il primo caso che si abbia un fondo stabile, sul quale non possano piantarvisi le passonate per la fondazione dei cassoni; ed anche per la ragione, che una improvisa tempesta porterebbe via qualunque stabile preparamento; si procurerà nelle più vicine parti cavare delli massi di pietra, e questa con battelli, o barche adattate al trasporto, che sarà da farsi, portarli al posto dove dovrà esservi il fabricato, e gettare quanto più regolarmente si possa questi massi, in modo che formino sul letto del mare come una montagnola, dandole lunga scarpata dalla parte di fuori, e meno dalla parte di dentro affinchè vi si possano avvicinare li vascelli, onde nello scaricarle si deve procurare per quanto sia possibile di dare allo scarico una forma,

Come è segnata alla (Fig. 1.) della (Tav. XIX.) che è la sezione sulla linea (1. 2.) della pianta (Fig. 2.) che suppone dover basare questo nuovo braccio sotto il pelo basso del mare lett. B palmi 70. onde lo scarico che le formerà scogliera, avrà di base nella parte esterne palmi 450. per la larghezza del molo, sarà secondo il disegno palmi 100. e per la scarpa interna palmi 80 circa, dove si scaricheranno i sassi migliori, cioè di una grandezza regolare, ed eguale, potendo giungere con questo metodo sopra il pelo dell'acqua quattro, o cinque palmi, come osserverete alla lett. A. e nella Fig. 1. lett. C.

Fatto questo scarico, ed osservato, passata almeno una intiera stagione, che le burasche del mare non abbiano prodotto danno alcuno, e lasciato ancora così per qualche altro tempo, e veduto che si conserva nello stesso stato, si penserà al modo della costruzione sopra acqua; e se li flutti, ed onde veementi del mare avessero cagionato qualche detrimento; si correggerà coll'aumentare nuovi scarichi, dove lo accennasse il bisogno.

Questa è una delle maniere più sicure e stabili fra le altre che anderemo a trattare; ma certamente molto dispendiosa, trattandosi di dover costruire una piccola montagna sotto acqua, estraendone la materia in dettaglio, e in qualche distanza con molti lavori e trasporti; onde a questo proposito bisogna osservar bene; e scandagliare in simili circostanze la spesa minore tanto per la qualità de' sassi da trasportarsi, quanto la difficoltà della cavatura che per la maniera meno dispendiosa de' trasporti, e potendo anche darsi il caso che mancasse nelle vicinanze tal materiale nel qual caso converrebbe adottare il metodo prescritto da Vitruvio nel (libro V. Cap. XII).

In mancanza di pietre da trasportare, dice egli, che si facciano palificate e cassoni, come si disse per gli fondamenti, de' ponti, e che cavata l'acqua si profonderà nell'arena un fondamento stabile per il nuovo Molo. Ovvero potranno farsi sulla spiaggia delle chiuse di arena ben strette da passonate, e tavoloni verso il mare, e la metà verso terra, formando un piantato stabile di fabrica come alla (Fig. 3.) di detta tavola in elevazione, e (Fig. 4.) in pianta che alla lett. D. rappresenta il fondo della spiaggia, alla lett. E il pelo dell'acqua bassa del mare, alla lett. F la chiusura di tavoloni, e passoni che racchiudono l'arena lett. G. alla lett. H il basamento stabile, alla lett. I il gran pilastrone,

ben fabricato di buona calce, mattoni e pietra spezzata, il quale quando abbia fatto ben presa si leverà la passonata tavoloni, e passoni lett. F che racchiudevano lett. G, e così l'urto dell'acqua farà sciogliere e andar via l'arena, che produrrà la caduta in mare di questo masso come alla lett. L; (Fig. 5.), e ripetuta questa operazione poco alla volta, si anderà a progredire in avanti quanto si vorrà, dando a questi massi quella direzione, che cadendo, vadano a formare quel letto destinato alla forma del Molo, e finalmente serviranno questi come di tanti scogli frà quali e sulli quali si anderanno costruendo le mura, che si contorneranno; e si aggarberanno colla fabrica posteriore, raccommandata, e collegata sempre a questi principali forti.

Gettati così consecutivamente gli uni agli altri vicini, o a doppia fila, le arene del mare medesimo anderanno frà questi a deporsi, e formarle come una muratura facendo il medesimo vantaggio nelle anzidette scogliere, ed in tal circostanza si averanno maggiormente sicure.

Fabricando questi massi sopra acqua, oltre l'avvertimento già dato di osservare, che siano di ottimo materiale, si procurerà di murarci dentro ciascuno delli rustici tronchi di quercia ben grossi, che gli formino, come catene affinchè nel cadere il masso non si spezzi e vada in tritume; nel qual caso sarebbe quasi perduto lo scopo oltre di che quegli avanzi sott'acqua farebbero grandissimo imbarazzo per proseguimento dell'operazione.

L'altra maniera ancor praticata è quella di avere delle barche piane di una certa grandezza capace a contenere un masso fabricatovi sopra, della larghezza del molo; e queste una alla volta raccommandata a quattro bastimenti proporzionati a sostenere il peso del fabricato, sinchè sia giunto all'altezza necessaria, allentando poco alla volta li quattro capi ad esse raccommandati si poserà questa barca col gran masso sopra a quel posto esattamente sino che posi nel fondo del mare. E questa operazione ripetuta una accanto l'altra quante volte bisogna, si otterrà la fondazione ricercata, le barche resteranno sommerse, e col tempo si marciranno; Ma poste così nella loro massima quiete le arene del mare le anderanno ad investire, e resteranno li massi sempre saldi, perchè in luogo del legno marcito subentrerà l'arena, senza che il masso si sposti, o si abbassi punto, da come si era da se e col suo natural peso, dopo qualche mese stabilito.

In questa lavorazione senza far legni nuovi per affondare potranno servire vecchi, ed inutili bastimenti, avvertendo che se debbano porsi per traverso, di mettere sempre le Poppe nella parte interna del porto, e le Prore nella parte esterna, affinchè l'opera venga colla scarpa maggiore nell'esterno, formandole così un forte, e nell'interno del porto non si avranno degli impedimenti, affinchè le navi possano meglio accostarvisi.

Li Romani Antichi conoscendo questa maniera, e dovendo costruire il porto pel tevere nell'impero di Claudio vi affondarono la Nave, che dall'Egitto aveva Trasportato l'obelisco, che oggi vediamo nella Piazza Vaticana.

In qualunque modo si facciano, giunti con questa base fondamentaria a livello dell'acqua, si lasceranno per uno, o due, o più anni, senza farvi cosa alcuna, per provare se le borrasche ed oragani le portino detrimento, e per bene assicurarsi della loro fermezza, affinchè possa accorrersi alle riparazioni occorrendone; quindi si vada alle costruzioni superiori dell'Antimurale degli Arsenali della Lanterna, e di tutte quelle fabriche necessarie, utili, ed anche di lusso, senza incorrere nel pericolo di perderle.

Passeremo adesso a conoscere le macchine che in queste lavorazioni sono necessarie, descrivendo il modo di costruirle, l'uso; e quelle nozioni che richiede la pratica, per distinguere se convengano più l'una che l'altra, per giudicare dell'importo, e per conoscerne la loro forza.

ARTICOLO XVII.

E bene premettere la cognizione teorica della proprietà dell'aria che imponentemente agisce nelle machine Idrauliche, e segnatamente nelle trombe.

Sino alla metà circa del secolo XVI. si spiegava la forza che agiva a favore dell'inalzamento dell'acqua per mezzo delle trombe dall'impossibilità del vuoto per cui quando una tromba agiva per estrarre l'acqua vi s'introducesse, perchè per natura non poteva darsi vuoto, che questa sola ragione facesse ascendere il fluido in luogo dell'aria, che dagli stantuffi coll'agimento veniva tolta.

Il primo che sviluppò con prove manifeste il contrario del

sud. sistema fù il celebre Galileo, il quale provò che le trombe aspiranti inalzavano l'acqua sino poco più delli trenta piedi; sebbene li tubi fossero anche il doppio; onde con questa prova conobbe che non è l'impossibilità del vuoto, che tolta da un vacuo l'aria v'introduca l'acqua, perchè se ciò fosse accaderebbe lo stesso, a qualunque elevazione; ma si conosca che tanto l'acqua ascende da una conveniente altezza, la quale viene regolata soltanto dalla forza del succhio.

Il celebre Torricelli, seguendo le tracce del suo maestro Galileo, dimostrò con evidenza questa verità col seguente esperimento.

Egli prese un tubo di cristallo lungo quattro piedi ermeticamente chiuso nella parte superiore, lo riempì di mercurio, tenendo chiusa l'altra estremità col dito per rovesciarlo dentro un vaso, dove era dell'altro mercurio, appena ridotto questo tubo nel mercurio, che era dentro il vaso, quello che riempiva intieramante il tubo calò a basso unendosi coll'altro, lasciando un vuoto di circa venti pollici, e restando elevato dalla superficie del mercurio contenuto in detto vaso di circa ventotto pollici.

Questo esperimento fà conoscere manifestamente, che il vuoto si dà benissimo, e che l'aria ha in se medesima un qualche peso. Un tale esperimento fù talmente gradito al P. Mersen in Parigi, al quale fù comunicato nel 1644, chè lo rese pubblico colle stampe, e relative dimostrazioni ragionate

Da questa prima cognizione ebbero luogo successivamente tanti, e tanti altri esperimenti, che possono dirsi infiniti; dimostrati da Mon. Pasqual, ed altri fisici, che sù questa materia hanno scritto e trattato.

Da questo esperimento si é conosciuto che l'aria colla sua pressione, è quella che tiene in equilibrio la Terra. Inutile è al nostro proposito andar più oltre con questo ragionamento, perché troppo ci discostaressimo dal nostro scopo; giacchè se alcuno volesse conoscere teoricamente questa materia, potrà osservarla nel bellissimo trattato di M. Belidor, nel Tomo Secondo, impresso a Parigi nel 1739, ed in altri Autori, e nelle scuole d'Idrostatica.

Le trombe possono essere costruite in più maniere, ma le principali specie sono tre; una chiamata Aspirante, l'altra Premente, e la terza, che tiene dell'una, e dell'altra specie, potrà dirsi composta. A noi basterà di conoscere mecanicamente la pri-

ma, essendo questa quella che serve alle altre, più complicate, e che a questa prima invenzione tutte somigliano.

La tromba aspirante è composta principalmente da due tubi: l'inferiore che raccoglie l'acqua é molto men grande dell'altro, nel quale viene inalzata l'acqua; questi in genere sono gli elementi che si sviluppano quì appresso.

Nella Tav. XX. alla Fig. 1. viene disegnata una tromba mobile che serve comunemente per estrar l'acqua dalli cavi de' fondamenti: di queste come si disse, se ne pongono due, tre e quante bisognano per ottenere l'asciugamento del cavo.

Nella Fig. 1. viene rappresentato in pianta un cavalletto di legno, che serve di base e sostegno della tromba; dalla scala de' palmi viene indicata la grandezza che più o meno sogliono avere, perchè dalla pratica é stato trovato il metodo più conveniente per adattarlo alle circostanze. Questo cavalletto composto con tavolone di olmo, lett. A; ha quattro mozzature di legno, che le formano zampe, lett. B, come si osserva alla Fig. 1. pianta, Fig. 2. fianco, e Fig. 3. prospetto; queste zampe sono ben' chiodate al detto tavolone, e legate colle braghette lett. C. Fig. sudetta.

Nel sudetto tavolone vi sono le asole da capo, e da piedi lett. D, dove viene assicurata la colonna pur di Olmo lett. F, che mediante una zeppa lett. V. posata nel foro fattovi come meglio si osserva Tav.XXIII. Fig. 1. lett B. resta bene fermata al detto cavalletto, ed a questa colonna vien fermata la detta tromba, passando nell'intacca lett. E, l'invito del tubo di piombo lett. P. in detta Tav. XX. Fig. 3, al quale poi vien saldato il condotto, composto di più canne o siano pezzi, che scende nel cavo, per giungere al fondo, e che quanto più si cava tanto più di giunta vi si pone.

In fine del condotto che resta introdotto nell'acqua, come alla Fig. 4. lett. Q di questa Tav. vi si pone una cipolla di ottone, o di latta, minutamente forata, come alla lett. R. affinchè colla tromba non s'introduca acqua con sassi e troppo lorda, che guasterebbe troppo la tromba, e segnatamente lo stantuffo di cuojo nel manoverare la tromba medesima. Si avvertirà perciò di collocare questa cipolla sempre alquanto elevata dal suolo o fondo del cavo, e sempre egualmente qualche palmo sotto al pelo dell'acqua, come alla Fig 4, e per maggior cautela si pone ancora un canestro di vinchi, raccomandato al condotto stesso, acciò venga allontanato

maggiormente dalla cipolla il fango, sassi, e lordure che avvicinandosi troppo potrebbero impedire la strada all'acqua, ed introdursi meno pura.

Viene composta questa tromba da un tubo lett H. Fig 2. di metallo ben tornito nell' interno, e portato da una perfettissima dimensione, e ben levigato; questo pezzo chiamasi il trombino, e suole pesare circa libre 60 A questo superiormente è raccommandato altro tubo di piombo, di diametro un poco maggiore nell interno di quello del suddetto trombino, e questo chiamasi trombone che viene saldato a stagno dove si unisce col trombino, ha questo da un lato un pezzo di condotto lett K. al quale poi si unisce con saldatura il condotto di scarico; questo trombone suol pesare circa 40. libre e non occorre che sia lavorato a tanta perfezione, basta che il diametro interno sia maggiore dell'inferiore, per non impedire allo stantuffo di agire liberamente nel trombino.

Nella parte inferiore di esso trombino è il fondo lett. L; che può essere di piombo, sul quale viene sistemata la valvola e saldata a stagno come egualmente sarà saldato al trombino nella loro unione, vi sarà un pezzo di condotto lett. P. Fig. 3. al quale si unirà con altra saldatura, il condotto attrattivo che sorbisce l'acqua del cavo; e come tutti questi pezzi saranno meglio sviluppati nelle Tav XXI. XXII, e XXIII.

Questi pezzi così riuniti si assicurano mediante li due staffoni lett. S con viti e madreviti lett. T alla colonna di legno lett F, come si notò di sopra, alla qual colonna mediante una staffa, o sia forcina di ferro lett. N. sarà assicurata la mena di legno faggio lett. O ben ferrata nella testa, che per mezzo della cavicchia lett. G. Fig. 3. solle a e deprime la bacchetta lett. M, portandola mediante il registro dei varj buchi a quella altezza che occorre, perchè agisca in regola lo stantuffo. raccommandato a quella bacchetta di ferro, come verrà dimostrato nelle tavole seguenti.

Nella Tav. XXI alla Fig. 1. si osserverà la sezione del trombino di bronzo lett. A, il quale sarà ben levigato nell' interno, ed avrà nell' esterno quattro anelli lett B, frà quali saranno posti gli staffoni di ferro, che legano il trombino alla colonna di legno, come si dimostrò alla Tav. XX avrà nella parte superiore un battente, dove raccoglie e posa lo scampano

del trombone lett. C. di piombo col suo imbuto superiormente lett. D. per raccogliere l acqua, e per gettarvi dell acqua, se lo stantuffo restato troppo al calor del sole e inoperoso non agisse a dovere; vi sarà da un lato l'innesto del condotto di scarico lett. E. e nella parte inferiore del trombino ad altro simile battente sarà raccommandato, e saldato a stagno il fondo pur di piombo al quale vi sarà l'invito del condotto assorbente lett. F, cui s' imboccheranno gli altri condotti, uno appresso all' altro e saldati l'uno coll'altro per giungere al fondo del cavo, come si disse; al detto fondo si sarà fermata e saldata bene attorno, acciò non traspiri aria la valvola di bronzo. Questa é composta ordinariamente, come viene segnata in sezione alla lett. G. e per maggiore intelligenza nella Fig. 2. e 3 dove viene segnato in prospettiva il fondo veduto di sotto, e di sopra, il quale sarà ben'ssimo tornito, e spianato; alle Fig. 4. e 5; è segnato il coperchio pure di bronzo, bene spianato, e tornito a perfezione; disegnato egualmente in veduta di sopra e di sotto nelle Fig 6 e 7. Finalmente il pezzo superiore pure di bronzo, con crociata di ottone chiamata la gabbia, la quale obliga il coperchio di restare al suo posto e non muoversi dal suo centro, quando con lo stantuffo assorbendo l'acqua che l inalza, e respingendolo torna a chiudere il foro affinchè l'acqua ch' è stata attratta non torni a basso.

Nella Tav. XXII. viene disegnata la costruzione dello stantuffo, alla Fig. 1. si osservi intieramente montato, e come agisce nel trombino; lo stantuffo lett. A sarà di legno faggio, come legname che più resiste all'acqua, sarà ben tornito secondo le sagome, che osserverete alla Fig. 2. e 3. rappresentanti le sezioni per li due versi, poichè il traforo o sia asola lett. B nella Fig. 1 è figurata egualmente nella sezione Fig. 2; ed all'opposto per l'altro verso si osserva nella Fig. 3. Nel centro avrà un buco nella parte inferiore come alla Fig 2 e Fig 3. lett. C, pel quale passa l'acqua assorbita, e nell'altro foro lett. D. nelle dette Figure ci passa la spina lett. E Fig. 1, e come meglio vedesi nella Fig. 4, che viene stretta e ben fermata allo stantuffo sudetto dentro l'asola lett. B, mediante la zeppa spaccata lett. F, che introdotta e forzata con martello nell'asola della spina lett. G. Fig. 4. la terra immedesimata allo stantuffo medesimo: è da avvertire che nell asola dello stantuffo. dove agisce la zeppa F, v si porrà una rotella di lastra di ferro lett. H, affinchè senza que;

ta la zeppa non agisca sul legno, che poco stringerebbe; nell' occhio della spina lett. I. vi si fermerà il bacchettone Fig. 5. passandovi la cavicchia lett. L. invitata con dado lett M, lasciando così che il bacchettone abbia come una snodatura colla spina, e per conseguenza collo stantuffo, perchè agendo colla leva o sia mena lett. O della Tav. XX. e descrivendo una porzione di circolo, quel moto, non sempre perpendicolare, non alteri il moto verticale che avrà lo stantuffo, percorrendo sù e giù dentro al Trombino. Affinchè poi tutto questo lavoro sia efficace allo scopo, bisogna che da piede allo stantuffo venga vestito da una grossa sola involtata con molt' arte attorno al medesimo. Sarà quest'ammorbidita, prima di tagliarla perfettamente a misura, dentro un caldajo, con del sevo tiepido, e non troppo caldo; passate delle ore, quando la sola sara ammorbidita, si adattera attorno allo stantuffo, si scarnirà nell' estremità come alle Fig 2 e 3 lett. N. e nella unione come alla Fig 6 si porrà a sopraporre mezzo a mezzo dove provata ben bene al suo posto si farà una ben forte cucitura con lo spago impeciato, come alla detta Fig 6; ciò fatto s' introdurrà con forza al suo posto, e s' inchiodera da capo, e da piedi, come alle sudette Fig 2 e 3. alla lett. O. provandola prima affinchè non sia troppo scarsa di grossezza per entrare nel trombino, nè sia troppo grossa, ed impossibile ad imboccarla Quando si sarà così assicurata, con martello pian piano, si anderà stringendo bene in tondo fino a tantochè possa introdursi nel trombino, dove poi coll' agire si attonda meglio, e andera da per tutto a toccare, in modo che non vi passerà aria, mentre se ciò fosse la tromba agirebbe male, e l'acqua non verrebbe alzata. Nella parte inferiore dell' asola dello stantuffo si chiudera la superficie del foro lett. C. delle Fig 2 e 3 con un pezzo bene adattato di sola, ma che non tocchi li lati dell' asola, e si fermerà con due chiodi, come alla lett. P. Fig. 3 affinchè assorbendo l'acqua; che percorre nel foro lett. C, possa sortire alzando questa linguetta, e così non possa tornare a basso, quando lo stantuffo viene depresso, ed affinchè quest' azione sia piu sicura, e sollecita, vi si chioderà sopra un pezzo di lastra di piombo, come alla lett. Q. di dette figure.

Affinchè questo stantuffo sia durevole, e forte vi si porranno due cerchi di ferro, uno per parte nelle due estremità, come alla lett. R. della Fig. 1 fermati con chiodi.

Bisogna in questi lavori osservare attentamente, che nell' agire

nel trombino altro non tocchi che la sola, che è fermata addosso allo stantuffo; mentre se per caso una testa di chiodo, una punta di ferro troppo in fuori tocca il trombino, sarà guastato in modo da non più servire, perchè vi farebbe un canale, dove potrebbe passar l' aria e togliere l' effetto alla tromba.

Del peso di questi piccoli ferramenti non occorre farne menzione, perchè sono di poca entità.

Alla tav XXIII si osserverà disegnato il piantato della colonnà segnato nella tav. XX lett. F ed in questa tavola in due sezioni, la Fig. 1 lett. A rappresenta la faccia dell' asola nell'altra Fig. 2 si osserva in sezione il fianco della colonna, e dell' asola B come ancora li due posamenti lett C che posano sul cavalletto già descritto alla detta tav XX Fig. 1 lett D

Nella Fig 3 di questa tavola viene dimostrata la zeppa, che posta nell'anzidetta tav. XX alla lett. V terrà ferma, e ben unita la detta colonna al cavalletto, base principale della macchina; sarà bene che questa zeppa sia di licino, perchè sia durevole, e non soggetta a spaccarsi sotto i colpi del martello quando si stringe.

Nella Fig. 4 viene segnata la forcina di ferro, che nella parte inferiore, cioè le due ale lett. D coi suoi respettivi buchi per gli chiodi resterà ben fermata all' anzidetta colonna, come si osservò alla Fig. 2 della tav XX lett. N e nella parte superiore alle due ale lett. E vi saranno li due occhi lett F, nelli quali giochera la cavicchia Fig. 5 lett. G fermata colla zeppa spaccata lett. H delle sudette tav. XXIII, e XXII che tiene legata la bacchetta lett. I. V.

Nella Fig. 6 di questa tavola viene segnata la forma delli due staffoni, che terranno legato il trombino alla colonna, come si osservò alla tav. XX Fig. 1 lett. S, nel quale alle due estremità lett. I avrà le viti di buon pano, cioè ben forti, e non logore, che postavi la contro traversa lett. L, e li due dadi lett. M, mediante la chiave Fig. 7 si stringeranno addosso alla già detta colonna perchè sia bene stretto il trombino alla colonna affinché nel gran moto dell'agire della mena non si muova con pregiudizio dell' agimento, e velocità della tromba.

Questi sono tutti i pezzi che compongono una delle trombe più andanti, ed usuali che servono alli lavori dei fondamenti, e che si sono riconosciuti in pratica migliori di qualunque altra machina idraulica, che gli anzidetti autori, ed altri hanno date alla luce, le quali possono servire per inalzar l'acqua in qualche giardino pensile,

ovvero negli appartamenti superiori delle grandi case per bagni cucine fioritine, e simili vantaggiosi usi, e diporti, e però sarà sufficiente quanto si è trattato sù questo rapporto nel nostro caso.

SEZIONE IV.

ARTICOLO XVIII.

Del modo di conoscere le crete per fare i mattoni, ed altri oggetti laterizi per gli edifizj, loro dimension, nomi, qualità, forme, peso e cottura: con tavole.

Le crete atte alla costruzione de' mattoni, ed altri lavori, che s' impiegano nelle fabriche, sono infinite, poichè, quasi per tutto dove si cava, più o meno sotto la superficie della terra, si trova una qualche specie di argilla, che è la qualità più pura della creta, la quale s' impiega nelle porcellane, e terraglie, ma di questa specie così perfetta, é rara, e non da per tutto, anzi molto di raro se ne rinviene.

Le crete sono di più colori, ve ne è della biancastra, della grigia, della giallastra, e della rossigna, e tutte possono essere buone, quando vi si riuniscano le seguenti prerogative.

La creta non deve rassomigliare alla terra pura, non deve contener breccie, di sorte alcuna, nè arena; queste materie estranee, se vi fossero mischiate. ancorchè la creta fosse buona la renderebbero intrattabile nel lavorarla.

La creta più conveniente deve essere vischiosa, in modo che stringendola colle mani, si attacchi, e difficilmente, anche lavandosi, lasci la pelle netta.

Le crete sono per lo più pesanti, perchè non hanno pori e sono molto compatte; sono le più grasse, e nonperfette, perchè danno un materiale pesante, difficile a ben cuocersi, e soggetto a torcersi screpolarsi nel diseccarsi.

Le argille, o siano crete sono deposizioni di acque, a sottili strati l' uno sull' altro; questo è ben manifesto, e visibile, quando dalle cave se ne osservi un pezzo vergine ed asciugato all'aria; ed è perciò che bene spesso frà tali strati per lo più sottili vi si trovano degli altri strati di brecciola, o di arena, ed anche di terra, per cui la

cava in tal caso non é buona; non tornando conto fare le separazioni di tali materie diverse rinvenute per trarne la sola creta pura, e servibile.

Si cava questa specie, dirò così, di terra in varie parti: se ne trova nelle valli, nelli monti. e come si disse indistintamente da per tutto; vicino alli fiumi però se ne trova difficilmente separata dall' arena.

È quasi impossibile di conoscere in una cava nuova, se la creta veramente sia buona, e faccia, adoprandola, una buona riuscita; vi vuole l' esperienza per veramente accertarsene. A giungere a questa sicurezza presto vi si arriva, poichè basta formare con questa uno, o due mattoni farli cuocere nelle solite fornaci, e vederne l' effetto.

Se la cava mostrasse una certa costanza di abbondare, ed avere quelle proprietà sopraccennate, ancorchè avesse in se troppa gagliardia, o sia troppa grassezza, potrà mitigarsi coll' aggiungere alla stessa creta ben manipolata della cenere di legna, ovvero dell' arena sottile senza breccie, ovvero della pozzolana setacciata, la quale è preferibile alle altre due sostanze; il più o meno si regolerà colla pratica, e colle osservazioni, che si faranno adoprandola.

Se l' argilla al contrario riuscisse troppo magra, e poco vischiosa, invece d' indebolirla vi si aggiungerà della creta grassa, che nella cava medesima, segnatamente nei fondi delle cave suole esservi, ed in tal modo l' accorto e pratico fornaciaro potrà avere a suo talento le paste ridotte e obedienti alle varie lavorazioni.

ARTICOLO XIX.

Tratteremo adesso del modo di cavare, e preparare le crete alla lavorazione de' mattoni, ed altri oggetti inservienti alle fabriche.

Se si osserva come gli antichi Romani adopravano e costruivano questa specie di materiale, si vedrà che ne avevano di due sorti delli mattoni crudi disseccati soltanto al sole, colli quali fabricavano ordinariamente le piccole case dei poveri per economia, e come si pratica ancora in alcune nostre provincie, ed in varie parti del mondo; dove per ispender poco, e segnatamente nelle campagne si adoprano con molto buon successo. In Roma, e nelle altre grandi città li mattoni crudi si adoprano per la fabricazione di alcuni fornelli, che

poi il fuoco cuoce a suo bell' agio.

Vitruvio, che nei suoi scritti valuta assai più li mattoni cotti, credendoli, come è vero senza paragone migliori de' crudi, pure non descrive al lib. II cap. III, che il modo di costruire li mattoni crudi.

Dice egli, che si debbono fare o di primavera, o di autunno, acciocché si vadano seccando sempre con un medesimo grado; imperciocché quelli mattoni che si fanno in tempo del solstizio riescono difettosi, perché il sole colla sua gagliardia cuoce subito la scorza al di fuori, e li fà comparir secchi, ma di poi sono internamente umidi, onde quando asciugandosi si ritirano rompono quello che era già secco, e così crepati divengono per conseguenza deboli. I più atti perciò saranno quelli fatti già da due anni innanzi, perchè non possono prima di questo tempo seccarsi perfettamente: quindi è che quando si adoprano freschi, e non ben seccati, mettendovi sopra l' intonaco, assodato che sarà, perchè li mattoni nel ritrarsi non possono rimanere della stessa altezza dell' intonaco, si smuovono col ritiramento, e se ne distaccano.

L' intonacatura allora separata così dalla fabrica, non può per la sua sottigliezza da se sola reggere, e si rompe, ed alle volte con questo ritirarsi patisce fin' anche lo stesso muro. Perciò gli uticensi non adopravano nelle fabriche, se non mattoni secchi fatti già da cinque anni, ed approvati dal magistrato.

Il non trovarsi nelle rovine antiche, ed in tanti cavi fatti vestigio alcuno di tali mattoni crudi, è certamente una prova, che sono stati liquefatti, e distrutti dalle inondazioni, e dalle pioggie che per tanti secoli sono loro cadute sopra.

Lo Scamozzi crede, che dalli tanti incendj, sofferti da Roma siano stati essi cotti del tutto, e che perciò non ne sia rimasto vestigio alcuno. Questa riflessione è troppo miserabile per essere creduta, giacchè nelle fornaci di fuoco più vivo, che si fanno di matton crudo appena la cottura penetra la grossezza di un palmo; considerando dunque la differenza che passa dal fuoco di un incendio a quello di una fornace, si concepirà facilmente essere questa di lui idea del tutto inconcludente, e non da potersi ammettere per vera. Vi é di più da riflettere, che quest' incendj non erano poi così generali, che qualche casa lontana non restasse anche salva; ebbene dove se ne trovano gli avanzi?

Assegna Vitruvio nel medesimo capo III tre specie di misure per li mattoni, dicendo così. " Le specie de' mattoni sono tre una

„ che i Greci dicono *didoron*, ed è quella, che i nostri adoprano, lun-
„ ga un piede, larga mezzo Le altre due colle quali comunemente
„ fabricano i Greci sono il *pentadoron*, ed il *tetradoron* *Doron* chia-
„ mano i Greci il palmo, perchè *doron* si chiama il dono, e questo
„ si fa sempre colla palma della mano. *Pentadoron* perciò si chia-
„ ma il mattone largo per tutti i lati cinque palmi, *tetradoron* quello
„ di quattro palmi per ogni lato. Le opere publiche si fanno di pen-
„ tadori, di tetradori le private. Oltre di questi si fanno i mezzi
„ mattoni compagni, perchè quando si mettono in opera si fà una
„ fila di mattoni, e una di mezzi mattoni, e così alzandosi da una par-
„ te e dall' altra le due faccie del muro a piombo, si collegano insie-
„ me, e questi mattoni così posti venendo a cadere alternativamen-
„ te il mezzo sopra le commissure, fanno da ambe le parti sodezza,
„ e bellezza.

" Nella Spagna ulteriore vi è Calento, nella Gallia Marsiglia, e
„ nell'Asia Pitane, luoghi dove i mattoni quando sono già secchi,
„ gettati nell' acqua stanno a galla. Il poter galleggiare nasce dall'
„ essere la terra, di cui sono fatti, pomiciosa, ed essendo così legge-
„ ra, rassodata che sia dall'aria, non riceve, nè attrae punto di u-
„ more. Essendo dunque quella terra di proprietà leggiera, e rada,
„ nè permettendo che vi penetri l'umido, di qualunque mole sia il
„ lavoro é costretto dalla natura sua di andare a galla, come la po-
„ mice Perciò questi mattoni sono di grandissimo uso, si perchè
„ non riescono pesanti nelle fabriche, si perchè fatti che siano non
„ si distemperano dalle pioggie „.

Il Poleni commentatore dell' opera di Vitruvio dà una chiara spiegazione delle misure sopraccennate, e della falsa idea del Barbaro, e degli altri autori, che non trovando la terza misura della grossezza, hanno interpretato che Vitruvio intendesse che questi mattoni fossero di figura cubica cosa impossibile a praticarsi, tanto per la fabricazione dei medesimi, quanto per la difficoltà di porli in opera, e finalmente per non trovarsene esempio alcuno.

Parlando della misura Egli dice, che il palmo era formato di quattro dita, sedici delle quali costituivano quattro palmi, eguali ad un piede, onde il didoro era lungo un piede, largo mezzo, così il pentadoro lungo per ogni verso palmi cinque o sia un piede, e un quarto, e così il tetradoro largo per ogni verso palmi quattro, o sia un piede. Questo piede antico equivale nel nostro passetto ad un palmo, tre oncie, e quattro minuti.

Tornando ora all' assunto argomento, e spiegazione, di come si preparino le crete per la lavorazione de' mattoni ed altri oggetti laterizj; questi fornaciari di Roma tengono il metodo seguente.

Cavata la creta in massi informi secondo la dà la garavina, e zappone si trasporta colla carretta, o in altro modo al così detto campo, prossimo alla lavorazione, il qual campo altro non è che uno spazio di terreno spianato, dove sparsi questi pezzi di creta, con mazzoli di legno si spezzano, e si riducono a piccoli pezzi che si lasciano sparsi in detto campo, affinchè dal sole vengano perfettamente seccati.

É qui da avvertire che questo lavoro va fatto nelle stagioni calde, quando il sole e più cocente, e che le acque pluviali non siano frequenti che guasterebbero l'operazione.

Quando si avrà questa creta così spezzata, ed asciutta, si trasporterà dentro alle vasche con molta acqua, che lasciata così uno, o due giorni, sarà liquefatta, e come una pasta, allora si mescolerà con delle pertiche, perchè meglio si disciolga, e si renda eguale; poi colle pale si estrarrà da dette vasche, e sopra al campo medesimo co' piedi scalzi di uomini si pisterà al più possibile, affinchè acquisti un certo lievito e si riuniscano le parti perfettamente, e senza disuguaglianza.

Queste vasche non hanno misura fissa, sono per lo più lunghe circa palmi venti, larghe palmi otto, fonde palmi tre, mattonate in fondo, e con bordi di muro bene stabilito, affinchè alla creta non vi si uniscano terra, o sassi.

Sarebbe desiderabile che in queste vasche la creta vi restasse per lo meno sei mesi, e rimaneggiata ogni tanto tempo, senza che gli mancasse mai acqua; allora la creta divrebbe certamente più pastosa, e più fina, ed i lavori si avrebbero perfetti, perchè perderebbe quella tenacità e grassezza, che la macerazione ammortizzerebbe, che per far presto, come si usa, gli si toglie coll' unirvi una quantità eccessiva di sabbia, la quale disunisce le parti argillose, e le rende disgiunte, aride, e deboli, colli pori pieni di arena, e per la ineguaglianza di superficie varie, e per conseguenza insolida, segnatamente nelle opere di cortina, nei mattonati, e dovunque il mattone resta scoperto alle intemperie, ed all' uso, come sono li mattonati.

Seguendo l'ordine tenuto dai nostri fabricatori, quando la creta e pistata, e che intanto che si viene passando così se conoscano

che ha bisogno di essere snervata, vi pongono dell'arena, o sia sabione per renderla men vigorosa, e così passata quanto basti, ne fanno delle mucchie a guisa di piramide di due o tre carrette circa, e la tengono coperta con canavacci bagnati, affinchè il sole non asciughi la superficie, e gli formi una crosta secca, che impedisca la lavorazione.

Di queste masse ne formano varie, e dividono la creta più dura da quella che pur troppo ci viene mescolato il cappellaccio, e quasi terra, perchè delle qualità men pure si servono per fabricare li mattoni, e della migliore le tegole e canali, e della ancor più pura li altri materiali di converse, condotti, vasi, e simili altri oggetti, che per le fabriche sono necessarj, come si anderà dimostrando.

Questa medesima creta, colla quale si fanno li mattoni, è quella medesima, colla quale si fabricano li piatti, le chicchere e simili altri generi; ed é quella colla quale gli scultori modellano le loro opere, e le loro invenzioni, che condotte all' ultima perfezione e polizia, vengono formate per averne i gessi. Ebbene a questa medesima creta cosa vi si fà di più per ridurla suscettibile di tali fine lavorazioni?

Primieramente nel porla nell'acqua per ammollirla si bada bene che non vi siano corpi estranei: poi si lascia per delli giorni a macerarsi, e quindi sopra de' tavoloni ponendone una porzione alla volta, con una verga tonda di ferro si pesta e si ripesta voltandola più e più volte, finchè diventa come una cera. Intanto che si viene facendo questa operazione si toglie di mezzo qualunque sassetto o materia simile che vi possa essere unita; e così si prepara una creta, con cui pel solo mezzo della lavorazione, e manipolazione si rende atta alli più fini lavori, quandochè per mancanza di questa, anche i più grossolani mattoni riescono pur troppo rozzi, deboli, e di pessima qualità.

Una simile digressione era necessaria per conoscere quanto più dalla lavorazione dipenda per dir così la finezza della creta, e per conseguenza la perfezione delli lavori, che dalla stessa qualità della creta.

ARTICOLO XX.

Principieremo dal conoscere le maniere che si adoprano segnatamente dalli nostri fornaciari per la fabricazione delli mattoni, e quindi di tutti gli altri lavori laterizj, che s'impiegano oggi nelle nostre fabriche, colle loro respettive parti, per poi passare agli altri lavori più fini.

Preparato dunque il campo, e respettive mucchie di creta, come si disse di sopra; e per campo s' intende un' area di terreno bene spianato, e posto alquanto in declive da uno, o più lati, perchè le acque pluviali non vi si fermino, il quale campo sarà prossimo alle vasche, dove sarà stata ammollata la creta, come si disse, e sarà largo circa palmi cento, e lungo il doppio, e sarà ancora prossimo se sia uno, o prossimi se siano più alla fornace, o fornaci, dove si devono cuocere i lavori ivi fabricati, e raccolti.

In questo campo o spazio, così spianato, si getterà sopra egualmente alquanta arena, o sabione, affinché il mattone fresco non si attacchi alla terra.

La lavorazione s' incomincerà da una delle teste del campo, ponendovi uno, e due banconi che saranno costruiti come alla tav. XXIV Fig. 1 si osserva segnato in prospettiva, affinché ogni parte sia più apparente; il tavolone di sopra lett. A sarà in quadro di palmi 5; di piana di castagno, retto da quattro gambe lett. B di travicello, con telaro di piana lett. C, e crociata di fetta lett. D le quattro zampe sono fermate sopra due pezzi di piana lett. E, che gli servano come di nizza per iscivolare sull'arena del campo; inoltre nella parte avanti vi sarà fermata una tavola lett. F sostenuta da gattelloni lett. G in pendio, sulla quale li lavoranti uno per banda vi spianano le forme, e vi costruiscono li mattoni.

Sopra al piano del bancone verso la detta tavola vi sarà posato un catino lett. H di terra pieno di acqua, ed affinchè non si muova e cada coll' urto e peso della massa di creta che gli viene somministrata, avrà due piroli conficcati nel tavolone lett. I. la massa di creta lavorabile, che verrà trasportata da un uomo dalle mucchie preparate come alla lett. L sarà adossata al detto catino, il quale per mezzo delli detti due piroli sarà sicuro di non rovesciare, tanto nel carico di detta massa di creta, quanto nel trasporto del banco.

Le forme delli mattoni consistono in alcuni telari di legno, come si vedono disegnati in prospettiva alla Fig. 2 di detta tav.XXIV. Questi sono proporzionati alle dimensioni prescritte negli ordini del Governo per gli respettivi materiali, perchè tutti siano uniformi, ed eguali nelle varie fornaci, ed affinchè possano accompagnare li materiali presenti colli passati a commodo grande de' proprietarj; poichè dovendo essi accomodare un mattonato, trovino questi li mattoni delle stesse dimensioni, e non vengano obligati a guastarlo tutto, e lo stesso dicasi delle coperture de' tetti, e del resto delle parti subalterne di lavori laterizj.

I Magistrati, e Governi respettivi con tutta ragione sorvegliano in questo ramo di fabricazione tanto per mantenere le dimensioni de' varj lavori, quanto ancora per la buona qualità de' materiali, li quali tanto influiscono nella durata degli edifizj, nella sicurezza degli abitanti, e nell'economia delle famiglie.

L' antico magistrato degli Edili, parlando di questa metropoli, e quindi gli Emi signori Cardinali camerlenghi *pro tempore*, non hanno mancato di emanare editti pel provedimento dell'osservanza dell'ottima qualità, e delle dimensioni di tutti questi oggetti, che saranno notati da me in appresso, tanto per le respettive misure, quanto ancora per una nuova mia osservazione sulli ritiri che fanno le crete, e sulli pesi, nozioni tutte, o giovani incamminati alle glorie architettoniche, che molto potranno giovarvi all' opportunità per regolare i sostegni alle gravità, che da molti non conoscendosi non possono adoprarsi nel suo giusto punto.

E qui sarà bene premettere che un palmo cubico, o siano oncie cubiche 1728 di creta ordinaria, trovandosene della più, e meno greve, pesa ridotta atta alla lavorazione, cioè ammorbidita coll'acqua e resa nello stato della lavorazione de' mattoni, libre 67-4-16, che sono oncie 808 e denari 16 cioè due terzi di un' oncia.

Questo medesimo volume quando sarà ben diseccato si ridurrà ad oncie cubiche 1437 $\frac{2}{3}$ e peserà soltanto libre 43-2-10, o siano oncie 518 e denari 10.

Così quando questo sia cotto si ridurrà ad oncie cubiche 1399 $\frac{2}{3}$ e peserà libre 36-3-16, o siano oncie 435, e denari 16. Quindi è che volendosi comporre un masso di creta lavorabile, che allorquando sia cotto, sia un palmo cubo, ovvero oncie cubiche 1728. bisognerebbe ammassarne oncie cubiche 2143 $\frac{1}{3}$ le quali peserebbero libre83=4=2, o siano oncie1007=2; il qual masso dive-

nuto asciutto verrebbe atteso il ritiro ad oncie cubiche 1777, e peserebbe oncie 627-16 denari, o siano libre 52-3-16, e finalmente quando fosse cotto sarebbe un palmo cubo, cioè oncie cubiche 1728, e peserebbe libre 44=9=23, o siano oncie 537=23.

Con queste proporzioni calcolate per approssimazione, senza tener conto delle più piccole frazioni di denari e grani, che oltre l' inutilità al nostro bisogno non servirebbero che a fare confusione, e non sarebbero mai che un approssimazione del vero, perchè non tutte le crete in origine sono della medesima tenacità, e per conseguenza sono di peso vario; oltre di che l'impasto poco più o poco meno sciolto produce non piccola differenza; di più la maniera diversa, che passa da un pezzo all' altro di un lavoro, che fatto a mano, poco più, o poco meno di spiano, di ricalco, e di grossezza porta sempre un divario da pezzo a pezzo, e finalmente perchè nella cottura non tutte le crete, nè tutte le posizioni nella fornace agiscono nello stesso modo, quindi è che io ho preso una media proporzionale, che raguagliatamente possa ribattere non ostante le indicate variazioni, e con questa vi noterò unitamente alle nomenclature le misure ed il peso di cosa per cosa riunendole in fine tutte come in uno specchio.

Del mattone grosso

Che a termini della legge deve essere lungo palmo $1\frac{1}{2}$, largo $\frac{3}{4}$, grosso $\frac{5}{42}$ di palmo romano di passetto.

Ogni fornaciaro dovrà conoscere, come si e detto, la sua creta, tanto per ridurla di quella tenacità che porta il dovere, e non incorrere nella troppo tenacità, affinché il materiale nel diseccarsi, e cuocersi non venga tutto storto, o che troppo dolce riesca debole, e di poca forza, e dovrà ancora a forza di prove conoscere il ritiro che la sua creta farà seccandosi, e cuocendosi: questo avvertimento deve valere per tutte le âltre specie di lavori e di forme.

Or figurata una creta buona, di quella che in Roma adoprano i fornaciari migliori; si avrà una forma, la quale sarà di castagno, come legname più adatto a reggere all' acqua, che sarà composta di quattro regoli ben lavorata, è posta a coda con cavicchio, come alla tav. XXIV. Fig. 2 lett. M. e come meglio alla Fig. 3 che rappresenta le testate sciolte di essa forma lett. N. Il vano che debbono formare i regoli riuniti sarà di lunghezza palmo 1 e oncie 8 largo oncie 10;

alto oncie 2; e mezza; di queste forme se ne avranno molte egualissime, affinchè tutti li mattoni di questa specie vengano eguali.

Preparato il campo; come si disse, e li banconi, si avrà un rastello, come alla tav. XXV, Fig: 2, e con destrezza da quel medesimo uomo, che carichera la creta preparata già, come si disse, scuoprendola dai canavacci bagnati di mano in mano che bisogna sopra li banconi lett. A Fig. 1 si spianerà dell' arena, già preparata sul campo verso il bancone medesimo, per lasciare netto e bene spianato il piano dove il fabricatore deve posare li mattoni, e per avere prossima al banco altra dell' arena per asciugare la stampa, e prenderne colle mani, acciò non gli si attacchi troppo alla forma, ed alle mani.

In ogni bancone vi sarà verso la tavola spianatora lett. F. della tav. XXIV, il catino pieno d' acqua come si notò, e sparsa colla mano un poco di arena sulla detta spianatora, come addosso alla stampa, presa una quantità di creta dalla mucchia sul bancone lett. L, colle mani bagnate si porterà dentro la forma, procurando colle dita di accostarla bene da per tutto all' intorno, e colle mani e acqua si spianerà sopra per tutti li versi, badando di non lasciare creta soverchia, affinchè il mattone non venga troppo grosso, nè levarne troppa, perchè non riesca troppo fino. Quando si volesse adoperare una cautela maggiore potrebbe rasarsi sopra la stampa con una riga, cosa che nelle gran migliaja di pezzi porterebbe troppo a lungo, ed all' opposto i lavoranti ben pratici li fanno a mano come se fossero cilindrati.

Ciò fatto si prende la stampa per le due orecchiature lett O di detta tavola come si disse, e con destrezza si posa sul campo preparato coll'arena, e così ogni due uomini posti alle due teste delle spianatore, come osserverete alla tav. XXV Fig 1 lett A. incominceranno a depositarli, come alla lett B; e così di mano in mano uno vicino all' altro, sinchè giungano vicino al bancone o banconi, i quali si trasporteranno sdrucciolando sull' arena in avanti, come dalla lett. C proseguendo sin che vi sia luogo nello spiano sudetto.

Posata la stampa in terra si leverà dal mattone, e colla stampa medesima si darà una piccola toccata in piano sulli bordi, per abbassare quella rialzatura che si forma nel levar la stampa medesima

Questi mattoni appena fatti delle dimensioni, e creta sudetta formeranno ognuno oncie di passetto cubiche 500; e peseranno

oncie 23¼, ovvero libre romane 19 e oncie 6.

Il medesimo mattone quando sarà ben secco, atteso il ritiro della creta, diverrà lungo palmo 1 oncie 6 ½, largo oncie 9 avantaggiate, e grosso oncie 2½, e formerà oncie cubiche 416, di peso oncie 150-0, o siano libre 12 e oncie 6.

Il mattone medesimo quando sarà cotto, mediante altro ritiro sarà lungo palmo 1 oncie 6; largo oncie 9 grosso oncie 2½, e formerà oncie cubiche di palmo 405 e peserà oncie 126; ovvero libre 10 e oncie 6.

Questa sorte di mattoni nella nostra pratica è la maggior misura che esiste; serve per far muri di tramezzi, quando si giudica che li mattoni ordinarj siano troppo leggeri. Servono per copertura di chiaviche, servono per coprire i parapetti, ponendoli in coltello; servono poi segnatamente per pavimentare granari, e logge scoperte, che ruotati e tagliati come si dirà a suo luogo formano una ottima copertura; si coprono così gli oggetti delle cornici allo scoperto, e servono per le ossature de' modiglioni e delle cornici negli esterni degli edifizj; ed ancora per tanti altri usi dove si richieda solidità e durata maggiore.

La Basilica vaticana nelle parti superiori è coperta dove si cammina con questa sorte di mattoni, ruotati, e tagliati, ma posti in costa.

Si praticava una specie di mattoni chiamati zoccoli, perchè erano della grandezza delli mattoni grossi, ma di grossezza circa il doppio ma questa specie fù abbandonata; perchè la cottura difficilmente penetrava in tanta grossezza, e perciò la maggior parte faceva cattiva riuscita.

In qualunque caso però si dovran preferire (parlando della nostra creta) quando debbonsi adoprare per simili loggie allo scoperto, li mattoni bianchi alli rossi, avendo una particolarità questa creta, che nella fornace i mattoni che prendono una temperatura giusta, vengono di color chiaro, e sono chiamati bianchi; altri che hanno poco meno di cottura divengono rossi, e quelli poi che trapassano di fuoco principiano a vetrificare.

La prima qualità dunque come si disse è ottima per li terrazzi, resistendo ai rigori delle stagioni: la seconda, cioè quelli rossastri sono ottimi per pavimentare le stanze, mentre l' acqua della rotatura l'indurisce e vi forma come un grasso, che resiste allo struscio di un luogo praticato. La terza specie è durissima

sformata e poco bene si lavora, ma e fortissima per le murature soltanto.

Del mattone ordinario, detto ancora dritto, e forte.

Questi sono mattoni li quali a tenore delle leggi devono essere lunghi palmo $1\frac{1}{4}$ largo oncie $7\frac{1}{2}$, grossi oncie due.

Il modo col quale si lavorono questi mattoni è inutile di ripeterlo, essendo in tutto e per tutto simile a quanto si disse delli mattoni grossi, nè varia che nella grandezza della forma, adoprandosi l' istessa creta dell' anzidetta; la stampa però sarà lunga nell' interno palmo uno oncie cinque, larga oncie otto, e le sponde alte oncie due. Questo mattone di tal dimensione fabricato in detta stampa formerà oncie cubiche di palmo di passetto 277, e peserà oncie 129 e un denaro, ovvero libre 10 oncie 9 e denaro 1.

Questo medesimo mattone posto sull' arena nel campo a seccarsi al sole, quando sarà ben secco, atteso il ritiro naturale della creta, diverrà lungo palmo 1 oncie $3\frac{1}{2}$, largo oncie $7\frac{1}{2}$, e grosso oncie 2, che saranno per conseguenza oncie cubiche di palmo $230\frac{1}{2}$, e peserà oncie di libra romana 83 e denari 2, ovvero libre 6 oncie 11, e denari due.

Finalmente quando questo medesimo mattone sarà cotto diverrà della misura ricercata, cioè lungo palmo uno oncie tre, largo oncie sette e mezza, e grosso oncie due, che costituiscono un cubo di oncie 225 di palmo Romano, le quali peseranno oncie 70, ovvero libre 5 e oncie 10.

Anche questa sorte di mattoni servano per la costruzione de' muri, dè tramezzi, e mattonati segnatamente nelle case de' particolari: ed il fuoco nella cottura li rende più o meno duri, ed atti per conseguenza alli rispettivi lavori e locali.

Delle Pianelle

O siano mattoni estesi e sottili, che a tenore delle leggi doveranno esser lunghe palmo 1 *onc.* 3, *larghe onc.* $8\frac{1}{2}$ *grosse onc.* $1\frac{1}{2}$

Queste ancora si lavorano nella medesima maniera de' mat-

toni non variando, che nella stampa, la quale, affinchè ultimate che siano vengano alla prescritta grandezza, sarà lunga palmo 1 e oncie 7 $\frac{1}{2}$, larga oncie 9 $\frac{1}{2}$, grossa oncia 1 $\frac{1}{2}$, che formeranno oncie di palmo cubiche 267 le quali peseranno oncie 124=22; o siano libre 10 oncie 4, denari 22.

Questa medesima pianella quando sarà asciutta, atteso il ritiro, si ridurrà di lunghezza a palmo 1 e oncie 5 $\frac{1}{2}$, larga oncie 8 $\frac{1}{2}$, e grossa 1 $\frac{1}{2}$, e formerà oncie cubiche 222; che pesano oncie 80 e denaro 1 o siano libre 6 oncie 8 e denaro 1.

Cotta poi, come gli altri si ridurrà alla misura prescritta, cioè lunga palmo 1 e oncie 5, larga oncie 8 $\frac{1}{2}$, e grossa oncie 1 e $\frac{1}{2}$, le quali formano oncie cubiche 216 $\frac{3}{4}$, e peserà oncie 62, e denari 4 pari a libre 5 oncie 2, e denari 4.

Queste Pianelle servono alla copertura dei tetti, come si vedrà a suo luogo, alla formazione dei coperti, come suol dirsi alla Sanese, che vuol dire mettere le pianelle sopra li travicelli di un solaro, sul quale siavi da costruire un masso per farvi poi una loggia scoperta a pavimentare le soffitte delle abitazioni nell'ossature delle cornici; ed a simili altri usi, che l'Architetto saprà trovare nell' ordinare un fabricato.

Delli Quadrucci

Che si fabricano egualmente che gli altri mattoni, cioè colla medesima creta e modo, variando soltanto nella misura che a termini della legge dovranno esser lunghi palmi 1 e oncie 2; larghi oncie 5 e $\frac{1}{2}$ grossi oncie 2 $\frac{1}{60}$.

Per la fabricazione di questi si avranno pronte le forme adattate al ritiro della creta, che usando la medesima sopra descritta sarà la loro lunghezza nel vano palmo 1, e oncie 4; la larghezza oncie 6 e la sponda di altezza oncie 2 $\frac{2}{60}$, le quali costituiranno un cubo di oncie di palmo 199, che peserà oncie 93 e denari 3; eguali a libre 7 oncie 9 e denari 3.

Questo medesimo quadruccio, quando sarà ben secco, atteso il natural ritiro della creta, si ridurrà alla lunghezza di palmo 1 e oncie 2 $\frac{1}{2}$, largo oncie 5 $\frac{1}{2}$, e grosso oncie 2 $\frac{1}{60}$ che si riduce ad un cubo di oncie 164 di palmo romano, e del peso di oncie 59 e denari 16 eguali a libre 4 oncie 11 e denari 16.

Cotto che sia questo medesimo quadruccio torna a ritirarsi ancora un poco, e diviene della voluta misura di lunghezza in palmo 1 e oncie 2, di larghezza oncie 5 $\frac{1}{2}$, grosso oncie 2 $\frac{1}{60}$, e formerà oncie cubiche 157, e peserà oncie di libra romana 48 e denari 20, o siano libre 4 e denari 20.

Questa sorte di mattone serve communemente per fare delli tramezzi leggeri, delle volte di poca estenzione, e nelle ossature delle cornici per modiglioni, dentelli, e simili altri lavori leggeri.

Mattoni quadri

Che a termini della legge dovranno essere in quadro palmo uno e grossi oncie una e mezza.

Siccome questo materiale serve quasi unicamente a pavimentare le stanze, si usa farlo con della creta più pura, e meno mescolata di cappellaccio, più pistata e lavorata, purchè venga il lavoro più compatto, forte, e di durata. Le stampe sono fatte nella medesima maniera delle altre, e si lavorano nel medesimo modo. La stampa in prevenzione del ritiro della creta, sarà lunga in quadro palmo uno $\frac{6}{60}$, e larghe le sponde oncie 1 $\frac{5}{60}$ che formeranno oncie cubiche 266, e peserà oncie 125 eguali a libre 10 oncie 5.

Questo medesimo quadro ben diseccato, si ridurrà alla lunghezza di palmo 1 e oncie mezza in quadro e grosso oncie 1 $\frac{1}{2}$ che formerà un solido di oncie cubiche 226 e peserà oncie 79 e denari 15 eguali a libre 6, oncie 7, e denari 15.

Cotto questo medesimo mattone, e terminato ogni ritiro, si ridurrà alla lunghezza in quadro di palmo 1 e grosso oncie 1$\frac{1}{2}$ formerà oncie cubiche 216 e peserà oncie 67 e denaro 1 ovvero libre 5 oncie 7, e denari 1.

Servono li mattoni di questa sorte per pavimenti delle stanze di maggior lusso, che quando sieno di buona creta purgata e ben cotta; con l'arrotatura, e tagliatura formano un pavimento lodevole, si adoperano a pochi altri usi, anche perchè costano più degli altri.

Di questi quadri se ne fabricano ancora di quelle misure che si vuole, e si compongono ancora di varie argille a più colori, sembrando un marmo.

Gli antichi Romani fabricavano di questi quadri in gran quantità che utilmente impiegarono nelle loro gran fabriche: erano questi communemente della grandezza di circa palmi due e tre quarti grossi da oncie 2 in 3, ed avevano la maggior parte un bollo, o sia marco indicante per lo più la pertinenza del fondo da cui si traeva la creta la fornace e il nome del lavoratore, e spesso anche il tempo della lavorazione per mezzo dei nomi de'consoli quell'anno. Per darne un' idea riporto nella tav. XXVI Fig. 6 uno di questi marchi che si rinvengono in alcuni tavoloni del Panteon.

Per gli ristauri del Colosseo, e di altri antichi monumenti ne ho fatti costruire delli grandi sopra li 3 palmi ad imitazione degli antichi, che sono venuti similissimi; in tale occasione mi sono servito della pozzolana mischiata alla creta per renderla migliore, tenace, e grassa a quel punto di dolcezza, che nel diseccarsi non si torcessero, e che il fuoco nella cottura non gli sformasse come veramente è accaduto. Il cubico ed il peso di essi non lo riporto giacchè chi amasse rinvenirlo, potrà dalle dimensioni delli nostri, trovare il cubico dei medesimi secondo le grandezze che saranno, ed egualmente colla medesima proporzione il peso loro.

Della Tegola

Che secondo la legge deve essere lunga palmo 1 e oncie 9 larga nel maggiore compresi li labri, palmo 1 oncie 4 $\frac{1}{2}$ nel minore palmo 1 oncie 2, grossa oncie 1 $\frac{1}{60}$ li labri alti dal piano interno della tegola oncie 1 $\frac{1}{2}$, grosse oncie 1 $\frac{1}{60}$.

Colla medesima previdenza del ritiro che farà la creta bisogna proporzionare le forme: in questa lavorazione bisogna impiegare la miglior creta scevra d' ogni corpo estraneo, ben macerata, e meglio manipolata, perchè il lavoro venga saldo, solido, e senza difetti.

La forma della tegola sarà diversa da quella dei mattoni, onde alla tavolaXXVI Fig. I. II. III. verrà segnata in prospettiva la maniera della sua costruzione; le due sponde lett. A saranno lunghe circa palmi 3, alte oncie 2 $\frac{14}{60}$. Le due traverse lett. B larghe once 2 saranno grosse once 1 $\frac{2}{60}$, e della lunghezza quella maggiore Pal. 1 Oncie 6. e quella men lunga sarà Pal. 1 e oncie 3; poste bene incassate e fuor di squadra per quanto porta l'andamento della tegola, tanto da una che dall'altra parte come vedesi nella

fig 3, affinché stampandovi la creta dia il garbo voluto. A questa forma vi si metterà una cappia di spago grosso, come alla lett. C della Fig I. II III. Così preparata la forma, o forme, posta sulla spianatora del bancone, si prenderà colle mani della sabbia, e si darà addosso la stampa sudetta, bagnata, e ponendovi della creta si riempirà per formar la tegola, formando colle mani il piano lett. D. della Fig. IV. V. che sarà il vano della forma lungo palm. 1 e oncie. 11. largo nel maggiore, compreso le grossezze dei labri palm. 1 e oncie 6 nel minore palm. 1 oncie 3, come ancora li labri dovranno esser grossi oncie 1 e $\frac{2}{60}$ alti dal piano interno della tegola oncie 1 $\frac{1}{2}$, che formandoli colle dita bagnandosi le mani si costruiranno come alla lett. E di detta Fig, sempre bagnandosi le dita e palma della mano per levigarla e portarla a quel punto di nettezza ed uguaglianza che dalla prattica dei fabricatori in un momento si vede eseguita; anzi affinchè venga il piano e le sue sponde più uguale e netto vi si adopererà una riga, detta dai fabbricatori la stecca come alla Fig. 3 lett. F colla quale portata sulle due traverse lett. B. ed acqua spianerà perfettamente il piano e renderà le due sponde eguali, dritte, e senza inegualianza; avvertendo che queste restino sempre un poco più forti dove posano, che verso il fine, come nella lett. G si osserva della Fig 5. Quando sarà così ridotta si porterà con destrezza sul campo coperto di arena bene spianata col rastello; e colla cappia di spago lett. C si staccherà dalla forma girandola all'intorno, si leverà la forma e si assesteranno le teste dei bordi colle dita, dando loro un poco di smusso, affinchè siano meno soggetti a rompersi come alla lett. H Fig 4.

Questa tegola così condotta, ed appena fatta costruirà un cubo di oncie 511 e peserà oncie 239 e denari 3. pari a libre 19 oncie 11 e danari 3.

Essendosi del tutto e perfettamente diseccata all'aria ed al sole, atteso il solito ritiro, diverrà lunga Palm. 1 oncie 9 $\frac{1}{2}$ larga nel maggiore Pal. 1 e oncie 5, nel minore Pal. 1 e oncie 2 $\frac{1}{2}$, grossa 1 $\frac{1}{60}$ che formerà un cubo di oncie 425 e tre quarti, e peserà oncie 153 e denari 5, eguali a lib. 12, oncie 5, e denari 5.

Quando questa med. tegola sarà cotta si diminuirà venendo alla ricercata misura di lunghezza in oncie di palmo romano 1 oncie 9 e larghezza nel maggiore, compresa la grossezza delli labbri palm.

1 oncie 4 $\frac{3}{1}$ e nel minore larga palm. 1 oncie 2 grossa oncie 1 $\frac{1}{60}$ che formerà un cubo di oncie 412 $\frac{2}{5}$, e peserà oncie 127 denari 16, ovvero libre 10, oncie 7 e denari 16.

Questa specie di materiale serve per la copertura dei tetti, tanto delle abitazioni, quanto dei palazzi, Chiese, e publici edifizj; ed è necessario di mantenerne le medesime dimensioni, già usate da secoli, affinchè nelli riattamenti possano riuscire adattate e ricorrere l' ordine introdotto, mentre variandosi anche per poco l' inveterato costume nelle dimensioni, sarebbe un grandissimo sconcerto che obbligherebbe per sostituire a qualche tegola rotta le nuove, a dover cambiare gran parte delli filari per gli opportuni imbocchi.

Servono ancora queste tegole per l' ossatura delle cornici di stucco per la loro respettiva estensione, e grossezza, e così in simili altri; ma si risparmiano quanto si può per economìa.

Gli antichi Romani adopravano le tegole grandi in proporzione delle loro fabbriche colossali; rinvenendosene anche delle lunghe circa tre palmi e larghe in proporzione, e li labrj non solo erano elevati, ma imboccavano mediante un intacca, come si osserva alla tavola XXVII ed avevano quasi tutte il bollo, come alla lett. A. Fig. I della fornace, nella quale erano state fabricate. La creta di quelle era della migliore, e queste sempre avevano della pozzolana impastata, per rendere la creta senza troppo snervarla, docile a non torcersi nell'asciugarsi e cuocersi. Alla fig. 1 di questa tavola viene segnata in pianta una tal tegola; alla Fig. 2 viene segnata in prospettiva per veder l'andamento dei suoi labri e respettivi battenti Lett. B.

Delli canali.

Detti anche volgarmente coppi, che secondo la legge deve esser lungo Palm. 1 Oncie 9 largo nell'interno del vano nella parte maggiore oncie 7 $\frac{1}{2}$ nella minore largo oncie 5, grosso oncie 1 $\frac{1}{60}$ ed arcuato a semicircolo.

Colla med. miglior creta che si fabbricano le tegole, si fabricano li canali; ma la forma di questi è diversa dalle altre, colle quali non potrebbero lavorarsi; ed è perciò che si prattica una specie di telaro di ferro, chiamato dai nostri fornaciari il cancello, fatto come vedesi alla sudetta tavola XXVII alla Fig. 3. Questo ha le di-

menzioni stesse del canale, cioè ha il vano lungo Palm. 1 Oncie 11 largo nel maggiore, cioè fra C. D. Palm. 1 $\frac{3}{60}$, nel minore cioè fra E. F. oncie 9 $\frac{3}{60}$, e l' altezza della sponda del ferro all' intorno sarà in G di oncia 1 $\frac{1}{60}$; e nell'angolo H avrà un manico cavato dallo stesso ferro, per commodo di lavorare.

Si avrà pronta una stampa di legno fatta come alla Fig. 4, chiamata coppiera, la quale sarà lunga palm. 2 $\frac{1}{6}$ circa, ed avrà la curva giusta, come deve avere il canale e sarà larga nella parte larga lett. I nel di fuori oncie 8 $\frac{1}{2}$ e nella parte stretta alla lett. L sarà larga oncie 6 $\frac{1}{2}$, il vuoto sarà a discrezione tanto quanto per porvi le mani; ed avrà un manico cavato dallo stesso pezzo per comodo di adoprare la stampa.

Fatta la lastra di creta nel cancello sudetto sopra la spianatora con gettarvi sopra della rena, come si prattica per li mattoni si porterà con destrezza sopra la stampa, sulla quale staccata dal cancello si piegherà e prenderà la forma semicircolare; si spianerà bene con le mani bagnate per ogni verso, e nelle testate, e si porterà sulla rena del campo togliendone sotto la coppiera, e così si proseguirà a collocare una vicino all' altra.

Questa quantità di creta portata con l' estenzione sudetta, cioè lunga palmo 1 oncie 11 larga nella parte maggiore nell' esterno oncie 8 $\frac{1}{2}$ e nella parte men larga oncie 6 $\frac{1}{2}$ grossa oncie 1 $\frac{1}{60}$ formerà oncie cubiche 287, e peserà oncie 134 e denari 22 ossiano libre 11 e oncie 2 denari 22.

Il medesimo canale, quando avrà fatto il suo ritiro e bene asciugato diverrà lungo palm. 1 e oncie 9 $\frac{1}{2}$ largo nel maggiore oncie 7 $\frac{1}{2}$, largo nel minore oncie 6, grosso oncia 1 $\frac{1}{60}$, che costruiranno oncie cubiche 239, e peserà oncie 86 denari 4, eguale a libre 7 oncie 2 e denari 4.

Il medesimo canale posto in fornace e cotto diminuisce ancora nella sua estenzione, divenendo lungo palmo 1 oncie 9, largo nella testata maggiore compresa la grossezza della creta oncie 7 $\frac{1}{2}$ largo nel minore oncie 5 grosso oncie 1 $\frac{1}{60}$ secondo la prescrizione. Questo quantitativo formerà oncie cubiche 232 e peserà oncie 72 e denari 10 ovvero lib. 6 denari 10.

Questi canali servono per la copertura dei tetti per condurre le acque nei giardini ed altri locali, e per coprire le condotture

di piombo sotto terra affinchè dagli urti e cavi non vengano sbucati, e danneggiati.

Gli antichi Romani ne facevano di varie grandezze per coprire i loro magnifici tetti, ed erano in proporzione delle grandi tegole, delle quali abbiamo parlato; anzi di più pratticavano lodevolmente le così dette antefisse che altro non erano che un canale simile agli altri, ma che nella parte larga avevano una fronte e chiusura, come si vede segnato nella Fig 5 di detta tavola, e nella detta fronte elevata, come alla lett. N, erano stampati degli ornamenti, o animali allusivi alla destinazione della fabrica, sulla quale erano impiegate. Di tali antefisse se ne rinvengono negli scavi, e se ne osservano nelli musei anche di marmo, e grandissime.

Li sudetti oggetti laterizj sono quelli che hanno la sorveglianza della magistratura specialmente per le dimenzioni e per la buona qualità sia della creta sia della cottura.

Si fanno quindi molte altre specie di oggetti atti parimenti e necessarii per le fabriche, come si dirà in appresso.

Si costruiscono anche li così detti grondali i quali servono per mettere nelle gronde dei tetti di maggior premura, e sono della medesima dimensione delle tegole, come si vede segnato nella tavola XXVIII Fig. I ma sono del tutto quadrate, come nella pianta Fig. 2, ed hanno di larghezza tanto da capo come da piede palm. 1 e oncie 4 $\frac{1}{2}$, compresi li labri, e sono lunghi palmo 1 $\frac{5}{12}$.

Non si sta qui a dare una minuta descrizione della misura e peso, che quest' oggetto avrà nella prima formazione, nè quando sarà seccato, come si fece delle tegole, e mattoni, e ciò per abbreviare il tempo potendo ciascuno da se proporzionandolo colle tegole trovare le dimenzioni e pesi rispettivi, dirò bensì che si fabricano ugualmente che le tegole variando il telaro, come si dimostrò nella tavola XXVI Fig. 1, poiché alla fabricazione di questi grondali il telaro avrà i suoi lati parallelli, e non a cono tronco, come quello delle tegole, e dirò ancora che essendo tali grondali palmo 1$\frac{5}{12}$ longhi, e compresi i labri larghi palmo 1 e oncie 4$\frac{1}{2}$ e grossi oncie 1 minuto 1 peserà dopo cotto libre 9 oncie 4 e denari 5 ossieno oncie 112 e denari 5.

Delle Tegole

Dette cappuccine, che servono per tramezzare colle altre ordinarie, quando si abbia a coprire un tetto di una soffitta morta impratticabile, e senza aria in cui se ne pone qualcuna di tali tegole per dare aria alli legnami del tetto.

Non variano queste dimenzione alcuna dalle tegole ordinarie descritte già nella tav. XXVI Fig. 4 nè per la manifattura per tutti gli altri rapporti. Solo variano per l' apertura che hanno nel mezzo come alla tav. XXVIII Fig. 3 e pianta fig. 4 dove si osserva un foro semicircolare coperto poi da un emisperio voto come alla Fig. 3 lett. A, che appena fatta la tegola, come si disse, colla apertura fatta a mano, vi si attacca con acqua e colle dita bene attorno quel riporto, che serve per impedire liberamente alle acque pluviali d' introdursi nell' apertura del foro medesimo, e lascia il corso libero dell' acqua del tetto per passare lateralmente fra li labri e la detta apertura come alla lett. B della Fig. 4.

Queste tegole pesano qualche oncia di più dell' ordinarie poichè il coperto sferico supera nel peso un poco il pezzo mancante del foro indicato fattovi.

Delli Canaloni

Nella medesima tav. XXVIII alla Fig. 5 osserverete disegnato in prospettiva un canalone. Questi sono communemente lunghi palmi 4 di passetto romano nella imboccatura lett. C sono larghi oncie 9 e compresi li bordi palm. 1. Hanno li bordi lett. D. alti oncie 3 dal piano interno del canalone. Il fondo lett. C. è grosso circa $\frac{3}{60}$ o sia tre minuti. Lo sbocco lett. E. é largo oncie 6 e nell' esterno li bordi hanno il battente, come alla lett. F largo oncie 4 che serve ad imboccare coll' altro; questa specie di battente lo hanno anche di sotto per quanto $\frac{1}{60}$.

Questi devono esser fatti della migliore creta possibile, perchè nell' asciugarsi e cuocersi se la creta avesse difetti si torcerebbero o si spezzerebbero senza potersi impiegare.

Questi canaloni cotti, pesano libre venti circa, ma essendo pezzi che li fornaciari li fanno senza alcuna stampa, e tutti a mano fa-

cilmente accade il poco più e il poco meno, non tanto per la misura, ma per quanto spetta al peso.

Servono i detti canaloni per raccogliere le acque pluviali nelli sbocchi dei canali di latta sopra li tetti, ed in simili circostanze, che l' architetto saprà adattare e ordinare secondo le sue idee.

Accade pur troppo di dover mettere sopra li tetti delle converse per raccogliere o trasportare le acque pluviali fuori di qualche parte, ove resterebbero morte a danno del fabricato. Le più utili e valide converse sarebbero quelle fatte di rame o di piombo, ma siccome la spesa sarebbe maggiore, e maggiore il pericolo di essere derubate e non trovarle più così queste si fanno di terra cotta. Queste più d' ogni altro pezzo laterizio si ricercano sincere e solidissime, quindi è che gli accorti fornaciari non mancano d' impiegarvi la creta più pura e più pista, e di lavorarle con massima attenzione. Se ne fanno di varie lunghezze cioè dalli tre palmi fino alli dieci ed hanno la forma che vedesi segnata alla suddetta Tav. XXVIII e Fig. 6.

Questa ivi disegnata è di quelle di cinque palmi, non variando che poco fra loro nelle larghezze. Quest' è larga nello sbocco lett. G oncie 7 e nel mezzo lett. H oncie 6 di forma semicircolare nella testa lett. I ed il labro lett. L che gli gira all' intorno, é alto dal fondo oncie due: la grossezza del fondo è di circa $\frac{3}{60}$ li lati lett. L. sono grossi oncia 1.

Questa conversa di palmi cinque di lunghezza; quando è cotta pesa circa libre venti. Anche di queste non essendovi misura prescritta ed essendo lavoro fatto intieramente a mano, non si può determinare precisamente, né peso, nè misura, ma pure dalla prattica dei fabbricatori si possono avere similissime fra loro.

Ancor queste si fabricano, come li canaloni, sopra una tavola con dell' arena perchè si stacchino, e con un pastone di creta a mano con delle misure di canna regolano il tutto, e colle sole mani ed acqua le terminano, che poi lasciate asciugare le pongono nelle fornaci in luoghi dove non possono soffrire.

Pesando queste, come si disse, libre venti quelle lunghe palmi tre pesano libre dodici circa e quelle di palmi dieci libre quarantacinque circa.

Tortorello

Alla tavola XXIX nella fig. 1 osserverete disegnata la forma di cui in oggi si fabbricano tali condotti nelle fornaci di Roma, e qui si danno descritte le dimenzioni, e respettivo peso avvertendo che ancor questi materiali non avendo prescrizione alcuna dal magistrato, ma un solo uso inveterato in ogni fornace viene mantenuta la medesima misura, e forma per quanto è possibile, essendo ancor questi tutti lavorati a mano, e quasi senza stampa; perchè la stampa di tali condotti non consiste in altro che in un legno tornito, e spesso anche fatto a mano, come si osserva nella tav. XXX. fig. 3 formato sopra una tavola quadrata lett. E la quale è posta sopra un ciocco, o sasso, alto palmi 3 sulla quale un uomo con un pezzo di creta fatto come un salciotto comincia ad adattarla da basso come alla lett. F e girandole intorno intorno colle mani bagnate, e che ribagnandosi ogni poco, veste quel legno che forma il voto del condotto; e così mediante l' ajuto di un ragazzo che gli prepara li pezzi di creta così a salciotto gira e riunisce la creta in modo, che divenga come una fodera ben riunita e compatta addosso al legno sino che abbia terminato il condotto come alla fig. 4 riportandogli il bordo lett. G e sempre rigirando indietro va come a tornire con le mani bagnate il suo lavoro, a differenza che sul torno gira il lavoro; in questi lavori il lavoro è fermo ed il lavorante gli gira all' intorno.

Fatto che sia il lavoro lo stesso fabbricante lo prende con le mani e con qualche attenzione lo sfila dal legno tornito fig. 3 che essendo stato da prima bagnato, e vestito d' arena, facilmente si distacca e vien posto ad asciugarsi, per indi proseguire a far altri nel medesimo modo.

Tornando ora alli Tortorelli tav. XXIX fig. 1 lett. A, sono questi del diametro interno nella bocca lett. C minuti 9 ossiano $\frac{9}{60}$ di palmo, e nell'esterno della boccatura lett. D oncie 2 $\frac{1}{2}$ hanno questa boccatura alta oncie 2 $\frac{1}{2}$ sotto la stessa boccatura hanno il cordone lett. E dove posa l' altro, che vi si unisce, e questo ha nell'esterno di diametro oncie 4, quanto è il diametro dal basso del tortorello, come alla lett. F pesando questi dopo cotti libre 2 e oncie 6 l' uno.

Perchè poi meglio si comprenda la forma interna, ed esterna alla fig. 6 di detta tav. lett. S, ho disegnato uno di questi condotti in sezione.

Ogni qualità di condotti ha le sue imbraghe la quale riunisce due condotture in una, necessarissime in tanti casi nelle fabbriche, come farò conoscere a suo luogo.

L' imbraghe delli tortorelli sono di un palmo d' altezza, compreso l' imbocco lett. G, ch' è del tutto simile come l' imbocco del tortorello lett. C. e lett. D; la parte di sopra dove sono li due imbocchi lett. H che rappresenta la pianta di questa è larga in tutto oncie 9, e li due buchi lett. I sono del diametro di oncie 3 affinché l' imbocco del tortorello lett. D possa agiatamente capirvi. Una tale imbraga così combinata dopo cotta pesa libre 3 oncie 6.

Queste imbraghe come tutte le altre sono fatte interamente a mano, ed in virtú della prattica dei fornaciari; servendosi essi soltanto di un pezzo dei condotti respettivi dalla parte dell' imbocco che vi attaccano tutto a fresco, facendo il resto analogamente a occhio.

Anche di questa ne ho segnato lo spaccato in questa tavola alla fig. 6 lett. I. affinchè si comprenda anche l' interno, e la grossezza della creta, come deve essere disposta.

Questi così detti tortorelli servono per le condotture delle acque quando sia in pochissima quantità per li scoli delli sciacquatori, degli spurghi e simili, ma la loro troppa piccolezza, buona per una apparente economia, produce che spesso hanno bisogno di essere cambiati, per le loro atturature, ed infiniti altri danni.

Altra specie di condotti poco più grandi di diametro detti cannelle da quattro.

Queste cannelle fig. 2 lett. M si fabricano nello stesso modo delli tortorelli, varia solo la stampa tornita, come si disegnò nella tav. XXX fig. 3, la quale in queste è piú grossa, poichè quando questi sono cotti devono avere di diametro nel vuoto dell'imboccatura oncie 2 $\frac{1}{2}$, l' imbocco sarà sino al cordone, e longo oncie 2 $\frac{1}{2}$, e la larghezza della cannella sarà di palmi due. Il

diametro esterno di sotto sarà compresa la grossezza della creta oncie 5, e questo stesso diametro avrà il cordone lett. V.

Questa specie di condotti peserà dopo cotto libre 3 oncie 3. La sezione lett. S di questa medesima tavola servirà di norma anche per queste, come per tutte le altre specie.

Anche queste cannelle hanno la sua imbraga particolare, ed adattata al suo diametro, ed avrà la forma, come si osserva segnata alla fig. 2 lett. N che non varia dall'altra se non che nella grandezza e peso; l' altezza totale di questa sarà di un palmo, e la larghezza maggiore, dove sono li due buchi Z sarà in tutto di oncie 11. L' imbocco lett. X sarà eguale a quello della cannella lett. V e li due buchi lett. Z saranno del diametro di oncie 3 ½, affinché senza stento possano imboccarvi le bocche lett. V.

Anche di questa la sezione lett. T della fig. 6 di questa tavola potrà servire di esempio. Queste imbraghe, fatte interamente a mano, pesano dopo cotte circa libre 4. oncie 8.

Queste cannelle ed imbraghe servono al medesimo uso dei tortorelli, quando vi sia bisogno d' avere una condottura più spaziosa per delle acque in qualche copia maggiore.

Delle cannelle così dette da cinque.

Anche di maggior diametro dell' antecedenti.

Le cannelle, dette dai maestri fornaciari da cinque, hanno di diametro nell'interno dello sbocco oncie 3, ed hanno la medesima forma delle altre, come si osserva alla fig. 3 di questa medema tavola alla lett. O; sono alte palmi 2, e il diametro da basso compresa la grossezza della creta è oncie 6.

Si costruiscono sopra una stampa tornita, come le altre, a differenza del diametro maggiore, come alla tav. XXX fig. 3, e terminate che sono, come le altre si tolgono con destrezza per costruirne delle altre.

Questa specie di condotti, quando è cotta pesa libre 6. non potendosi come si avvertì, essere certi del peso eguale d' ognuno dipendendo dal puro caso essendo tutto regolato a mano senza prescrizione. Alla tav. XXIX alla fig. 6 lett. S; si osserva la sezione di questo condotto, che é simile agl' altri.

Le imbraghe di questa specie di condotti sono anch' esse della medesima fattura e garbo delle altre, come viene riportata alla fig. 3 lett. P l' imbocco lett. X è simile nel diametro a quello del suo condotto lett. O come pure sono li due fori lett. Z avranno di diametro oncie 4, affinchè l' imbocchi lett. C possano agevolmente introdurvisi, l' imbocco da piedi lett. X sara eguale all' imbocco della cannella lett. O, e l' altezza di queste imbraghe nella sua totalità, è di un palmo e tre oncie; ed è la larghezza maggiore, dove sono li due imbocchi, compresa la grossezza della creta, pal. 1 onc. 2. Quando sarà cotta peserà libre 9.

Ancor questi condotti ed imbraghe servono per le condotture nelle grossezze dei muri per gli scoli, e per le acque di maggior volume delle antecedenti. È quì d' avvertire in questo ed in tutti gli altri di non metterli in opera se non sieno bene osservati che non abbiano screpoli e fori, pe' quali le acque introdottesi non vadino a danneggiare la fabrica, salnitrare i muri e produrre macchie inestinguibili.

Altra specie di condottura dette cannelle da sei.

Alla tav. XXIX fig. 4 lett. Q viene disegnato questo condotto che non varia dagli altri che nel diametro, essendo nell' interno della boccatura oncie 4, e il diametro da piedi, cioè dove imbocca l'altro condotto simile oncie 7; l' altezza totale del condotto è palmi due oncie 2 e quando è cotta pesa circa libre 6 e oncie 8.

Anche questa specie di condotti si lavorano come gli altri sopra un legno tornito, che gli forma il voto, che venne disegnato alla tav. XXX fig. 3 come la sezione alla tavola XXIX fig. 6 lett. S.

Le imbraghe di questi condotti sono in fattura simili alle altre già osservate, ciò non ostante viene in questa medesima tavola XXIX riportato alla fig. 4 lett. R l' imbocco da piedi lett. X sarà eguale a quello del condotto lett. Q e l' altezza totale sarà di palmo 1 e oncie 4; e la larghezza da capo, dove sono li due fori lett. Z compresa la grossezza della creta palmo 1 oncie 3: il diametro delli fori lett. Z sarà di oncie 5 e mezza, e quando

siano cotte tale imbraghe pesano circa libre 10. La sezione di queste, é la medesima disegnata alla fig. 6 lett. T. Tanto questi condotti, quanto le sue imbraghe servono all'uso indicato di porvi altri condotti, sempre che il corpo dell'acqua, che deve passarvi perenne o occidentale richiegga quella recipienza.

Passeremo all'esame di altri condotti di maggior diametro delle cannelle da sette.

Questo condotto viene riportato alla medesima tavola XXIX alla fig. 5 lett. R. La sua forma non varia dalle altre, e solo il diametro è maggiore essendo nell' imbocco da capo non compresa la grossezza della creta oncie 4 ½ e nel basso dove imboccano gli altri il diametro è oncie 8. L'altezza del condotto è di palmi 2 oncie 1. La fabricazione è la medesima degli altri non varia, che l' anima su cui si compone Tav. XXX fig. 3 è maggiore delle altre nel diametro, e la sezione di questo condotto è la medesima degl'altri Tav. XXIX fig. 6 lett. S. Il peso di questi condotti, quando sono cotti è di circa libre 7 ½ l' uno.

Questi come gli altri hanno le loro imbraghe, disegnate alla detta tavola fig. 5 lett. Y l' imbocco di sotto lett. X deve esser simile a quello del condotto lett. K, e li due fori sono di diametro oncie 5 ½. L' altezza totale sarà di un palmo oncie 5, la larghezza da capo, dove sono contenuti li due fori, compresa la grossezza della creta, è di palmo 1 oncie 4. Queste imbraghe così composte e cotte peseranno libre 12 ½ circa.

Anche questa specie di condotti, ed imbraghe s' impiega per le condutture delle acque, come si disse di sopra, e si ricorda, che prima di porre in opera ogni pezzo, sia ben visitato perchè sia saldo.

Si fabbricano condotti di altra specie, detti bastardoni, che hanno un diametro maggiore delli precedenti.

Il condotto bastardone, che non varia nella fattura dagli altri già descritti, differisce solo nel diametro avendo nell' imbocco lett. A. della tavola XXX fig. 1 dove è disegnato, oncie 6 internamente, ed esternamente oncie 7. Il bordo lett. B. è alto oncie 3 e il cordone sotto grosso circa un oncia, e di diametro oncie 9 ½; l' altezza totale del condotto è di palmi 2 e un oncia ed il diametro esterno da piedi lett. C é di oncie 10 scarse. Questo

condotto quando è cotto peserà libre 13 circa: si costruisce come gli altri sopra una stampa che forma il voto del condotto, come alla tavola sudetta fig. 3 e come in sezione alla tavola XXIX fig. 6. lett. S. Anche questi condotti hanno le loro imbraghe, che vedonsi disegnate in questa medesima tavola XXX fig. lett. D la quale avrà l' imbocco lett. E del tutto simile a quello lett. A del condotto non meno che il collo lett. B; la parte superiore dove sono li due imbocchi lett. F sarà longa comprese le grossezze della creta palmo 1 oncie 10, e sarà di altezza tutto compreso palmo 1 oncie 9; li due fori lett. F avranno di diametro oncie 8 l' una ove gli imbocchi lett. D delli condotti possano entrarvi senza stento, nel qual caso si romperebbero.

Anche questa si costruisce a mano ed a forza di prattica, la sezione di queste imbraghe è la medesima già osservata alla tav. XXIX fig. 6 lett. T. il peso di tali imbraghe quando sono cotte è di libre 28 circa.

Questi condotti e loro imbraghe servono per le condotture, come si disse di acqua, e simili usi, ed anche per l' esito di fumo per qualche piccolo cammino o stufa.

Si fanno delli condotti anche maggiori di diametro delli suddetti che si chiamano di Civita vecchia alla Tav. XXX fig. 2 si osserva disegnata la forma di questa specie di condotto alla lett. G che non varia dagli altri che in diametro poichè quello della bocca lett. H ha di diametro oncie 7, e compresa la grossezza della creta esternamente in L ha di diametro oncie 8 ½ e da piedi lett. L ha di diametro oncie 11 ½ sono alti in tutto palmi 2 oncie 6, e si costruiscono come gli altri sopra di un legno tornito come alla fig. 3 di questa tavola ma di un diametro proporzionato al ritiro che fa la creta. La sezione di questo condotto è eguale ma in forma più tozza di quella della Tav. XXIX fig. 6 lett. S.

L' imbraga di questo condotto, è segnata alla fig. 2 di questa tavola XXX alla lett. M, ch' è l' imbocco del tutto simile a quello del condotto lett. I tanto in diametro che in altezza: il diametro delli due fori lett. N. sarà di oncie 9 ½, e tutta la lunghezza, compresa la grossezza della creta, è di palmi 2, l' altezza totale di palmo 1 e oncie 9.

Questa imbraga così condotta e ben regolare nella grossez-

za, come è segnata in sezione alla Tav. XXIX fig. 6 lett. T cotta che sia peserà libre 31 circa. Le misure non differiscono che pochissimo, e quasi niente nel peso però dall' una all' altra essendo lavori fatti totalmente a mano variano certamente qualche libra.

Queste condotture si adoprano anche per le acque, ma pur troppo anche pei luoghi commodi, li quali per la loro troppa piccolezza, si costruiscono spesso a danno dei muri, e dell' economìa per le continue sturature, tasti e cambiamenti di condotti medesimi.

Tutte le qualità delle già dette condotture hanno li così detti gomiti che non sono che un condotto piegato come alla tavola XXX fig. 5, che servono per torcere una condottura da un punto all' altro. Questi si costruiscono prendendo uno dei respettivi condotti, quando si è un poco assodato, e tagliandolo ad ognatura, e quindi con della creta più sciolta ed acqua si riuniscono i pezzi ben bene, e quando sono benissimo asciutti si cuocono.

In ogni condottura s' impiegano questi gomiti tanto per tramandar l' acqua, quanto il fumo. Il peso di questi è sempre un poco minore del condotto che è della sua specie perchè nel taglio si è accorciato di un poco.

Seguono altre condotture di diametro più grande che si chiamano quì in Roma condotti della forma di monte Cavallo.

Conservano sempre questi condotti la forma solita, come osservasi alla Tav. XXXI Fig. 1, che è il condotto chiamato della forma di Monte Cavallo. Questo ha di diametro l' interno sbocco lett. A oncie 9; è alto nella sua totalità palmi due e oncie tre; da piedi; nel diametro maggiore compresa la grossezza della creta é palmo uno, e oncia una, quanto è il diametro del cordone lett. B; e l' altezza dell' imbocco lett. C è di oncie tre.

Quando questo condotto é cotto deve avere le dimenzioni di sopra indicate, e pesa circa libre diecinove.

Come tutti gli altri ancor questi hanno le loro rispettive imbraghe, della forma e misura che viene indicata in questa medesima Tav. XXXI Fig. 2, la quale è larga nel maggiore, cioé dalla lett. D, alla lett. E palmi due e oncie tre. Li fori lett. F hanno di diametro oncie undici, nelle quali imboccano li colli delli

condotti lett. C; ed il collo e cordone di queste imbraghe lett. G sarà simile di diametro a quello del condotto lett. B e lett. C.

L'altezza totale di questa imbraga sarà di un palmo e oncie dieci, e cotte come sono state descritte tutte le altre peserà libre trentaquattro.

Si usano questi condotti propriamente pei luoghi-commodi, nelle case dei particolari; ed anche per condotture di acque per cammini e simili usi. Quando si usano per condotture dei luoghi-commodi, che sono bastantemente grandi bisogna che siano ben sani, e senza difetto, perchè non tramandino umido e lordure ne' muri. Così ancora per le condotture dell'acque secondo la loro posizione avranno il masso proporzionato. Per condurre il fumo basterà la sola muratura negl'imbocchi, affinchè il fumo non sorta fuori.

Anche sopra a questi condotti se ne usano dei maggiori, e sono chiamati Condotti della forma della Maddalena.

Nella sudetta Tavola XXXI. Fig. 3. viene disegnata la forma di questo condotto, che non diversifica dagli altri, che nel diametro interno della bocca lett. H che è di un palmo e due oncie. L'altezza totale del condotto è simile all'antecedente di palmi due e oncie tre; il diametro da piedi alla lett. I è di palmi uno e oncie sei, compresa la grossezza della creta; l'altezza del collo dal cordone alla bocca, lett. L, è di oncie tre. Queste sono le dimensioni che devono avere dopo cotti, e peseranno circa libre trentacinque.

Si fabricano ancor questi a mano, sopra la solita anima di legno, fatta a bella posta per avere queste dimensioni.

Come le altre forme ancora questi condotti hanno le proporzionate imbraghe, nè questa si è riportata in disegno, essendo simile alla precedente, segnata alla fig. 2. Solo che questa per l'indicato condotto della Maddalena sarà larga dalla lett. D alla lett. E palmi tre e oncie quattro. L'altezza totale dalla lett. D alla lett. G sarà di palmi due e oncie due. Il collo e cordone lett. G sarà simile a quello del condotto fig. 3, lett. L; e li buchi lett. F avranno di diametro palmi uno e oncie quattro. La grossezza della creta generalmente

non eccede, tanto nelle imbraghe, che nel condotto, un'oncia di palmo.

Queste imbraghe avendo dopo cotte le sopraccennate dimensioni, peseranno circa libre ottanta.

Quando si possa adattar questa specie di condotti nei luoghi-commodi, non di case private, ma di luoghi Pii, Caserme, e simili dove siano molte persone a servirsene, saranno sempre preferibili agli altri; come lo saranno per cammini, e per condotture di gran quantità di acque; ed anche in questi si avrà la cautela nell' impiegarli, di scartare quelli difettosi e crepati.

Altre volte, cioè al tempo degli antichi Romani, ed anche nel secolo XV si fabbricavano delli condotti di mezzana grandezza in forma quadrilunga, come osserverete nella fig. 4 di questa medesima Tav. XXXI, disegnato in prospettiva, e nella fig. 5 disegnato in sezione, che a guisa di scatole si ponevano uno sopra l' altro; come si pongono ancora i nostri tondi. Erano quelli più esatti, perchè sembrano fatti sopra una stampa che serviva loro per l' interno; e li battenti e collo erano quasi ricavati in grossezza, come si osserva nella Sezione lett. M, e nella bocca lett. N con piccolo cordone lett. O rassettato, e ben lavorati da ogni parte. Per l'uso sembra indifferente l' uno o l' altro, quando servir dovessero per condottura d' acqua; ma pe' luoghi-commodi riescono migliori i tondi, tanto perchè a formare i quadrilunghi di una certa grandezza sarebbe più difficile la fabbricazione, quanto ancora che per la nettezza riescono assai migliori i tondi. Se ne renderebbero poi difficilissime le imbraghe nei quadrilunghi, perchè la creta quando si ha da mantenere ferma nell' asciugare in superficie piane, è molto raro che vi si conservi, tanto più quanto sono maggiori; onde per questa difficoltà sembra che siano stati questi abbandonati; non fabricandosene in alcuna fornace di Roma.

Un' altra difficoltà che s' incontrerebbe, è quella nelle rotture dei medesimi condotti da rinuovarsi per la delicatezza e precisione degl' imbocchi; laddove in quelli sferici con somma facilità possono cambiarsi, col metterne in opera quattro o

cinque in un sol colpo, imboccandoli sulli vecchi con una certa destrezza tanto nella parte inferiore che nella superiore.

Non sarà superfluo, o Giovani, di darvi una idea del modo di fare detti laterizi, che molto potrebbero ornare le nostre fabriche, e che non solo dagli antichi Romani, ma da altre colte nazioni furono fatti, ed in Roma, anche ai nostri giorni n'è stato fatto qualcuno.

Consistono questi in alcuni fregj, cornici, e simili ornati, che nelle fabriche possono aver luogo, e con poca spesa essere eterni.

Abbiamo nelli Musei più ben forniti delle terre cotte di ogni specie; Figure, Teste, Fregj, Vasi, Lucerne, e tanti altri oggetti utili per la vita, noi parleremo però soltanto di quelli, che possono più servire al nostro scopo.

Alla Tav. XXXII. principierò a dimostrarvi delle cose più facili. Si hanno per esempio da fare delle colonne o mezze colonne di mattone rotato; come dunque farle affinchè vengano bene esatte e con facilità?

Sia la colonna da farsi per esempio di palmi tre di diametro, come è segnato in pianta alla fig. 1. Questa è divisa in sei parti, come vedrete alla medesima figura colli numeri 1. 2. 3. 4. 5. 6. su questo contorno si faranno eseguire delle stampe, come alla fig. 2 composta con due regoli lett. A dell' altezza che si crederà conveniente, imitando quella per esempio dei mattoni grossi, segnati nella Tav. XXIV fig. 2. e con due traverse lett. B le quali avranno la centina che porta la circonferenza della pianta fig. 1 cosicchè posti sei di questi mattoni lett. C uno accanto all' altro formeranno la curva e circolo del diametro della colonna.

Si deve solo avvertire che queste forme dovranno essere regolate in modo, che il mattone quando sia asciutto e cotto venga della misura ricercata, per cui dovrà darsi alla stampa quel di più che richiede il ritiro della creta, il quale potrà essere regolato colle proporzioni delli mattoni già descritti; come ancora di queste stampe dovranno farsene di più grandezze attesa la fusatura della colonna, affinchè non vi sia tanto da tagliare e tagliare per questa tal riduzione.

Si fanno ancora delli mattoni modinati come osserverete alla fig. 3 di questa tavola alla lett. D che è la stampa del mattone lett. E ed altro mattone lett. F che possono servire per gli stipiti di porte e finestre. Se questi vengono fatti con diligenza nello stamparli con finissima e poca arena, e con la creta piuttosto soda possono facilitar molto la fabricazione di tali parti della fabrica; e questi qualora vengano bene stampati e meglio posti in opera, con piccola rotatura e ritocchi in opera possono formare delle cornici di cortina rotata come si fanno li fondi piani.

Finalmente possono farsi, come lodevolmente hanno praticato gli antichi Romani, delli fregj, modinature intagliate, maschere, capitelli, mensole, rosoni e qualunque altro ornato, mediante le stampe fatte come vedrete alla fig. 4. rappresentante un Fregio, la stampa del quale osserverete alla fig. 5 di questa medesima Tavola. Queste stampe possono essere di gesso, ovvero della stessa terra cotta, per fare le quali stampe si getterà liquefatto il gesso di una grossezza di due o tre oncie secondo la grandezza dell'ornato. E per altro qui da avvertire che tali stampe di gesso, col calcarvi sopra la creta umida da modellare, che tormenta la superficie della stampa, poco durano, per essere il gesso naturalmente fragile; e perchè non si può adoprare la stampa se non che asciutta; stampandone quattro o cinque, bisogna sospendere di stampare le altre sino che la stampa torni ad ascingarsi, cosa che rende il gesso più che mai debole, onde le parti sottili si spolverizzano, e presto la stampa si rende logora ed inutile.

Si fanno tali stampe anche della stessa terra cotta, sulle quali si stampano le altre, e queste sono più durevoli di quelle di gesso, ma o siano di gesso ovvero di terra cotta, bisogna dar loro prima di porvi sopra la creta, una spolverata con della volatina di cenere, affinchè stacchi con sicurezza, e non faccia grossezza questa materia al lavoro, e non lo imbolsisca. Questo spolvero altro non è che la volatina della cenere, che fa sulle fucine e sulle cappe del ferraro, del manescalco, e simili; la quale è come una polvere finissima, che si prende e si pone dentro una saccoccia di tela, mediocremente grossa,

giacchè se fosse troppo fina nello sbatterla non passerebbe la polvere, e se troppo grossa ne passerebbe troppa, e questa saccoccia ben legata nella bocca come alla fig. 6 servirà a spandere con essa sopra la forma la volatina in modo che vi lasci come un egualissima coperta di polvere, che basti a distaccare la creta morbida dalla stampa. Con simili forme si fanno quegli oggetti che si vogliono, sia per decorazioni di fabriche, sia per altri usi, come hanno praticato gli antichi Romani, che hanno portato quest' arte alle cose più fine.

Prima d' inoltrarsi in altre lavorazioni sarà bene conoscere i prezzi di questi oggetti più comuni e di uso, cioè dalli mattoni sino alli canali, giacchè di questi altri mattoni centinati, modinati e di altri oggetti che potessero volersi a piacere, non ci sono, e non possono esservi prezzi fissi, dipendendo dalla qualità del lavoro, del tempo e dalle circostanze.

Anche nel prezzo dei mattoni e degli altri laterizj, su' quali il magistrato sorveglia per le misure e qualità, non possono esservene de fissi, dipendendo dal volere e circostanze de' fabricatori, e perciò si vedono pur troppo variazioni da un anno all' altro, anche vistose.

Intanto vi darò il prezzo di questi che si praticano in oggi alle nostre fornaci, restando sempre a carico del compratore il trasporto del materiale, che sarà più o meno costoso, conforme sarà la distanza del trasporto.

OGGETTO	LUNGH.	LARGH.	GROSS.	DIAMETR. INTERNO	PESO DOPO COTTO	COSTO LA CARRETTA, L'UNO
Matt.ne grosso	p^{mi} 1.6.0	p^{mi} 0.9.0	p^{mi} 0.2.$\frac{1}{2}$		*lib.* 10.6.0	N.° 166 *a carr.* Sc. 2 —
Matt. ordin.	,, 1.3.0	,, 0.7.$\frac{1}{2}$	,, 0.2.0		,, 5.10.0	N.° 332 *a carr.* ,, 2 —
Pianella	,, 1.5.0	,, 0.8.$\frac{1}{2}$	,, 0.1.$\frac{1}{2}$		,, 5.2.0	N.° 332 *a carr.* ,, 2 20
Quadruccio	,, 1.2.0	,, 0.5.$\frac{1}{2}$	,, 0.2.$\frac{1}{60}$		,, 4.0.20	N.° 332 *a carr.* ,, 1 50
Quadri	,, 1.0.0	,, 1.0.0	,, 0.1.$\frac{1}{2}$		,, 5.7.0	N.° 200 *a carr.* ,, 5 —
Tegoloni	,, 1.9.0	,, 1.4.$\frac{1}{2}$,, 1.3.0	,, 0.1.$\frac{1}{6}$		,, 10.7.16	ROTATI
Canale	,, 1.9.0	,, 0.7.0 ,, 0.5.0	,, 0.1.$\frac{1}{60}$		,, 7.2.4	N.° 132 *a carr.* ,, 4.30
Teg. Cappuc.	,, 1.9.0	,, 1.4.$\frac{1}{2}$,, 1.3.0	,, 0.1.$\frac{1}{60}$		,, 11.2.0	N.° 300 *a carr.* ,, 4.30 *l'una* ,, 06
Grondale	,, 1.5.0	,, 1.4$\frac{1}{2}$0	,, 0.1.$\frac{3}{60}$		,, 9.4.5	N. 66 *a carr.* ,, 4.30
Canaloni	,, 4.0.0	,, 0.9.0	,, 0.0.$\frac{3}{60}$		,, 20.0.0	*l'uno* ,, 06
Converse	,, 5.0.0	,, 0.6.0	,, 0.0.$\frac{3}{60}$		,, 20.0.0	*il palmo* ,, 04$_1$
Tortorelli	,, 2.0.0		,, 0.0.$\frac{2}{60}$	p^{mi} 0.1.$\frac{4}{60}$	,, 2.6.0	*l'uno* ,, 01$^2_1$
Imbraga	,, 1.0.0	,, 0.9.0	,, 0.0.$\frac{2}{60}$	,, 0.1.$\frac{4}{67}$	,, 3.6.0	*l'una* ,, 07^2
Cannelle da 4	,, 2.0.0		,, 0.0.$\frac{1}{2}$	,, 0.2.$\frac{1}{2}$	,, 3.3.0	*l'una* ,, 02
Imbraga	,, 1.0.0	,, 0.11.0	,, 0.0.$\frac{1}{2}$	,, 0.2.$\frac{1}{2}$	,, 4.8.0	*l'una* ,, 10$_1$
Cannelle da 5	,, 2.0.0		,, 0.0.$\frac{1}{2}$	,, 0.3.0	,, 6.0.0	*l'una* ,, 02^2
Imbraga	,, 1.3.0	,, 1.2.0	,, 0.0.$\frac{3}{60}$	,, 0.3.0	,, 9.0.0	*l'una* ,, 12
Cannelle da 6	,, 2.1.0		,, 0.0.$\frac{3}{60}$	,, 0.4.0	,, 6.8.0	*l'una* ,, 03
Imbraga	,, 1.4.0	,, 1.3.0	,, 0.0.$\frac{3}{60}$	,, 0.4.0	,, 10.0.0	*l'una* ,, 15
Cannelle da 7	,, 2.1.0		,, 0.0.$\frac{3}{60}$	,, 0.4.$\frac{1}{2}$	,, 7.6.0	*l'una* ,, 03
Imbraga	,, 1.5.0	,, 1.4.0	,, 0.0.$\frac{3}{60}$	,, 0.4.$\frac{1}{2}$	,, 12.6.0	*l'una* ,, 17$\frac{1}{2}$
Bastardone	,, 2.1.0		,, 0.0.$\frac{3}{60}$	,, 0.6.0	,, 13.0.0	*l'una* ,, 04
Imbraga	,, 1.9.0	,, 1.10.0	,, 0.0.$\frac{3}{60}$	,, 0,6.0	,, 28.0.0	*l'una* ,, 20
Condotto di Civitavecchia.	,, 2.6.0		,, 0.0.$\frac{4}{60}$	,, 0.7.0	,, 16.0.0	*l'uno* ,, 05
Imbraga	,, 1.9.0	,, 2.0.0	,, 0.0.$\frac{4}{60}$	,, 0.7.0	,, 31.0.0	*l'una* ,, 25
Condotto di Montecavallo.	,, 2.3.0		,, 0.0.$\frac{4}{60}$	,, 0.9.0	,, 19.0.0	*l'uno* ,, 06
Imbraga	,, 1.10.0	,, 2.3.0	,, 0.0.$\frac{4}{60}$	,, 0.9.0	,, 34.0.0	*l'una* ,, 30
Condot. della Maddalena.	,, 2.3.0		,, 0.1.0	,, 1.2.0	,, 35.0.0	*l'uno* ,, 20
Imbraga	,, 2.3.0	,, 3.4.0	,, 0.1.0	,, 1.2.0	,, 80.0.0	*l'una* ,, 1. —
Grondale	,, 1.5.0	,, 1.4$\frac{1}{2}$.0	,, 0.1.$\frac{3}{60}$		,, 9.4.5	N.° 66 *a carr.* ,, 4.30

Carretta di creta, come viene dalla cava, senza portatura la carrettata. . . ,, 15

Detta ammollata, manipolata e ridotta per modellare, la carrettata . . . . . ,, 1.50

Carretta di Sabia, alla cava . . . . . ,, 50

N. B. Li gomiti delle diverse Condotture sopraccennate valgono quanto due canali della specie rispettiva, cioè delli Tortorelli baj. 3; come quelli delli condotti della Maddalena baj. 40 e così dicasi degli altri.

Nelli suddetti prezzi che variano a seconda delle circostanze, non sono comprese le portature dalla fornace al posto dei lavori, variando anch' esse secondo le distanze, onde l'accorto ed onorato architetto deve avere in vista li prezzi che sono in corso nell' epoca dei lavori, li materiali e le portature secondo le distanze.

Non parleremo qui delli molti altri lavori che si fanno nelle fornaci, per usi diversi, come sarebbero vasi, brocche, concoline, piedivasi, vettine, beveratori, catini e simili che non sono per uso di fabricare, e che non hanno fra loro misure, e prezzi fissi ed eguali.

ARTICOLO XXI.

Avendo bastantemente parlato delle lavorazioni delle opere laterizie, parleremo della costruzione delle fornaci e del modo di conservare i lavori prima e dopo cotti.

Principiando dal modo di conservare i mattoni, e gli altri oggetti che si fabricano sul campo nelli modi indicati; si deve primieramente avvertire, che questa lavorazione si fa nelli mesi estivi, e quando si è sicuri del sereno, giacchè la pioggia rovinerebbe il lavoro, come pur troppo accade per qualche improvvisa tropea, che si rimpasta tutto il lavoro fatto, perchè reso inservibile. Questi lavori resteranno per tre o quattro giorni al loro posto, come furono posti, e quindi si toglieranno e si alluogheranno in luogo coperto affinchè sempre meglio si secchino, e per averne tanti in pronto da caricare la fornace a suo tempo, e quando occorrano.

Non avendo locale di fabrica sì vasto da porre questi lavori, si faranno delle cataste, ponendo sempre i mattoni, o altri laterizj in costa, giacchè ponendoli in piano, quelli che stassero sotto si spezzerebbero pel peso. Si pongono dunque, come si è detto, a quattro o cinque fila in larghezza, e in

lunghezza per cento e più palmi, ed in altezza sei o più mattoni, e quindi con tegole cotte si coprono in modo; che le acque pluviali non percuotano li mattoni o altro lavoro, così coperto dalle tegole poste a tetto, e queste cataste si chiamano le gambette fig. 6.

Altro modo però più stabile è migliore è quello di riporli sotto a delle strette e lunghe tettoje, sostenute da pilastri di muro con tetti sopra, come alla Tav. XXXIII fig. 1 rappresentante la pianta, che la suppone fatta addosso ad un muro, come nell'alzato fig. 2 e Sezione fig. 3 ovvero possono farsi isolate sostenute da doppj pilastri, come alla fig. 4 in pianta, e fig. 5 in profilo.

Queste tettoje costano pochissimo in una fornace avviata, poichè si fabricano colli materiali di vero scarto; e queste per maggior commodo ed economia di trasporto stanno bene intorno bordeggianti i campi su' quali si costruiscono i lavori, come si disse.

Nella Tav. XXXIV vi dimostro in pianta una Fornace grande da cuocere circa centomila pezzi: cioè mattoni di varie specie, tegole e canali, giacchè in una cotta non è bene che il materiale sia tutto di una specie, poichè nel basso si collocherà il materiale più grosso, e di mano in mano, che si è vicino alle mura, ed in alto si pone il materiale più leggero, essendo questo più facile ad arrivarsi dal fuoco nella sua cottura.

Nella fig. 1 viene dimostrata la pianta delle bocche, dove si fa il fuoco, e dalla scala de' palmi ne rileverete le dimensioni e gli spazj. Sotto questo piano si farà un sufficiente fondamento, del quale non si può precisare la profondità, dipendendo, come si disse parlando di fondamenti, dalla qualità del fondo. La tinta chiara denota la grossezza de' muri, che si fabricheranno con malta o terra grassa ben manipolata con acqua, e la tinta più forte denota il muro fabricato in calce, e questi sempre di mattoni. Lo spazio lett. A sarà lo spazio per governare il fuoco; li due spazj lett. B sono le due bocche, dove si pone la legna, le quali saranno coperte con archi, come veggonsi punteggiati nella suddetta fig. 1 e segnati

in Sezione sulla linea 1. 2 nella sudetta Tav. fig. 2. Anche questi archi saranno fatti di mattoni, in malta ossia terra, scegliendo sempre della più grassa, distanti fra loro circa oncie sei; lasciandole ogni tanto un appoggio dall'uno all'altro con qualche testa di mattone, come nella Sezione fig. 3 sulla linea 3 4 lett. C.

Questi archi saranno terminati in piano con mattonato nella parte superiore, che formerà il posamento delli materiali da cuocersi, come alla fig. 2 lett. D. Nell'area bassa delle bocche, che sarà sotto il piano naturale del terreno, come alla Sezione e Pianta fig. 2 lett. A, vi si scenderà mediante la scaletta lett. E.

Alle due bocche, quando si dovrà dare il fuoco vi si fabricheranno con malta li due muretti lett. F, come si osserva nella detta pianta e Sezioni, li quali servono a sostenere obliquamente la legna, ed il fuoco più concentrato, non meno che a dare più commodo agli uomini di regolare il fuoco medesimo. Quando si fanno le cotte questi muretti si disfanno ogni volta, che è seguita la cottura.

Nella Tav. XXXV alla fig. 1 viene riportata la pianta della medesima fornace dal piano degli archi in sù. Anche in questa osserverete le due tinte, cioè la più chiara indica il muro fabricato in malta, l'altra più scura fabricato in calce, ma devono farsi ambedue contemporaneamente, ben legati fra loro con mattoni.

Si osserveranno li sei pilastri con tinta ancor più forte, che sostengono il tetto; come ancora il vano di porta lett. A che serve per caricare la fornace dei materiali da cuocere, e l'altro B che serve per governare la copertura, come si dirà a suo luogo.

Nella fig. 2 viene disegnata la Sezione sulla linea 1. 2. dove osserverete la grossezza ed altezza de' muri e le respettive disposizioni, non meno che la scarpa data nell'esterno ed interno della Fornace medesima, per darle solidità maggiore; giacchè la forza del fuoco racchiuso in un volume sì grande, si rende una forza incalcolabile, ed è perciò che si deve accordarle una facilitazione a salire, col fare la periferia della

fornace più grande di sopra che di sotto, e di resisterle al di fuori colla scarpa de' muri affinchè non mandi in rovina il fabricato.

Nella Tav. XXXVI. fig. 1, viene dimostrato la pianta generale della fornace, colle tettoje all' intorno per commodo di tenere li materiali al coperto, preparati ad esser cotti, che dalle dette gambette si trasporteranno assortiti con cariole ed anche per commodo degli uomini, rotatori e simili coperture, che non sono mai troppe.

Nella fig. 2 viene segnata la Sezione sulla linea 1. 2 del tutto insieme, e così nella fig. 3 sulla linea 3. 4. Il tetto lett. A sarà a capanna sostenuto da sei pilastri, come dalla passata pianta. Le due incavallature B avranno la corda di legno, quella di mezzo C l'avrà di ferro, perchè il legno soffrirebbe troppo dall' azione del fuoco, o sia del gran calore, che le resta sotto. Questa incavallatura si compone come le altre, che a suo luogo verranno indicate. Questa di mezzo avrà le due mozzature di legno nelli calcagni, legate da una catena, o sia un quadro di ferro a queste raccomandato. Li tetti poi tanto questo superiore, che gli altri inferiori delle tettoje, possono costruirsi per maggiore economia come suol dirsi a vento cioè colle sole tegole e canali senza le pianelle.

In simili fornaci vi si adattano li mattoni sempre in coltello, e posti in modo che la fiara possa passare fra l' uno e l' altro, e così disposto tutto il materiale, secondo porta l'arte e la pratica, giunto sino al piano lett. D delle due Sezioni fig. 2 e 3 si coprirà con un filaro di coccj, o siano tegole rotte, in modo che gli faccia sopra come un mattonato; fatto questo si murerà con due teste di mattone in malta, il vano lett. E, pel quale è stato introdotto tutto il materiale; avvertendo che sia ben chiuso con istabilitura pure di malta; e fatte le due murature alle due bocche, come si disse nella Tavola XXXIV lett. F, si avranno pronte le così dette fascine, e stanga di legname sugaro, che è il più adattato a questa lavorazione; le dette fascine si compongono alla macchia dove si tagliano le legna, e così le stanghe; delle quali assortite ne vanno circa sei migliaja per cotta; ed il fuoco durerà sei in

sette giorni ed altrettante notti. La grandissima diligenza e vigilanza della cottura dipende dal principiare con fuoco lento, crescerlo di mano in mano, e conservarlo giorno e notte sempre eguale, e senza riprese, imperocchè se si mancasse a questa diligenza la cottura sarebbe perduta. Quando si osserverà che la cottura dei pezzi superiori sia arrivata; si avrà in pronta della terra naturale, e con gli schifi si trasporterà sopra la copertura dei coccj, e vi si spianerà sopra per l'altezza di circa due palmi; si cesserà di far fuoco nelle bocche e si lascerà in questo stato per una quindicina di giorni, finchè tutto non sia che tiepido, giacchè dandole alli materiali aria prima del loro raffreddamento naturale si spezzerebbero, e mancherebbe loro, come una specie di temperatura. Allora si scoprirà di sopra la terra e li coccj; si aprirà il vano lett. E della Sezione fig. 2 e di mano in mano si estrarrà il materiale cotto, facendosene la classificazione, separando nelle masse una qualità dall' altra, e ponendo da parte qualche pezzo di scarto, che in ogni cotta più o meno non può mancare.

Questo materiale quanto più starà col rigore delle stagioni, tanto migliore diviene, poichè i pezzi senza difetto nel resistere alle intemperie s' induriscono maggiormente, quelli poi che avessero difetto si spezzano, si sciolgono, e per conseguenza si separano da loro stessi.

Si costumano ancora delle fornaci men grandi di questa che vi ho dimostrata, come anche delle maggiori, ma qualora fossero molto maggiori, il fuoco difficilmente percorre con eguaglianza, e spesso accade che dalla troppa forza il materiale in qualche parte passa dalla cottura alla verificazione, e per conseguenza è perduto, onde l' esperienza ci ha dimostrato che sia meglio attenersi a questa misura circa, trattandosi di fare una gran fornace.

Le più piccole poi, come sarebbero della capacità di quindici o venti migliaja di pezzi, si fanno in un modo diverso, e sono communemente, come vedete segnato in pianta nella Tav. XXXVII. Tali fornaci sono necessarie ancora per cuocere i lavori varj, come sarebbero i canali, converse, ed altri lavori di creta men forti, o siano fragili, e soggetti a rom-

persi sotto il peso di altro materiale, accatastato come si fa appunto delli mattoni, tegole, pianelle e simili, quando si carica una fornace per cuocerli.

Nella fig. 1 di questa Tavola è segnata la pianta dell' unica bocca, dove si fa il fuoco lett. A. Lo spazio lett. B è dove saranno gli uomini a governare il fuoco, che dal piano del terreno vi si calerà per mezzo della scaletta C. Nel perimetro della fornace vi saranno otto archi, l'uno vicino all' altro, come osserverete alla lett. D punteggiati, li quali saranno uniti in alto, e lasceranno nel piano mattonato che sostengono, come alla fig. 2 lett. A tanti buchi pe' quali passa il fuoco e fiara a cuocere gli oggetti, disposti con arte sopra a questo piano, sin sotto la volta lett. A della fig. 3 che rappresenta il piano di sopra di questa volta, che copre il vano della fornace nella qual volta e rispettivo piano mattonato, sopra vi saranno de' buchi, come vengono segnati in questa Tavola, dai quali sorte il fumo e fuoco, che si fa disotto, e che sarà percorso nel materiale da cuocersi.

Nella fig. 2 osserverete la disposizione delli pilastri sul muro lett. B, che sosterranno il tetto, che cuopre il basso della bocca, e così le grossezze dei muri e dimensioni generali dalla scala de' palmi. Anche questa fornace, come l' altra sarà edificata di calce e mattoni con pozzolana, in tutti i muri che non sono urtati dal fuoco; gli altri muri interni che il fuoco passandovi sopra percuote saranno in malta, o sia terra grassa naturale, stemprata con acqua, come si manipola la pozzolana colla calce; venendo in queste piante ancora distinte con tinta chiara le porzioni di muro fatte in malta, dalle altre in calce con tinta più forte.

In questa fig. 3 osserverete dove posano li soli quattro pilastri di mattoni fatti con buona calce, che servono a sostenere il tetto, marcati con tinta ancora più scura.

Nella Tav. XXXVIII viene rappresentata questa fornace, nelle due Sezioni, una cioè, alla fig. 1 sulla linea 1. 2 della pianta nella Tavola precedente fig. 2; l' altra fig. 2 che è la Sezione sulla linea 3. 4 per l' altro verso dalla stessa pianta.

In questa fig. 1 osserverete la disposizione degli otto ar-

chi nella bocca, che si riuniscono poi come alla fig. 2 formando come un solo corpo per lasciare nel piano lett. A tanti fori quadrati da dove il fuoco s' introduce nella fornace, e sorte nella volta suporiore lett. B da altrettanti fori, ma di minor numero di quelli di sotto, cosa avvertita già nella rispettiva pianta della passata Tavola.

La bocca per la quale s' introducono gli oggetti da cuocersi, segnata in pianta fig. 2 lett. E come nelle due Sezioni di questa Tavola, sarà spaziosa per poter giungere con facilità a collocare i pezzi bene adattati sino alla volta superiore; la quale bocca quando sarà riempita totalmente la fornace si mura con mattoni e malta in modo che assolutamente non vi passi il fuoco. Le dimensioni ed altezze si rileveranno dalla scala de' palmi romani, posta a piè delle Sezioni.

In queste piccole fornaci il tetto sarà composto di sole due incavallature e coperte a vento, come si disse delle altre più grandi.

Intorno a queste fornaci potranno esservi le tettoje, simili alle altre delle grandi fornaci, ovvero potranno addossarsi a magazzini, o altri locali, che non vadano però soggetti ad incendiarsi.

Una fornace di questa dimensione consumerà in ogni cotta circa tre migliaja di fascine e stanghe assortite, ed impiegherà circa tre o quattro giorni ed altrettante notti, perchè venga la cotta a perfezione. Anche in questa si fabricherà il muretto, come alla lett. C della Sezione fig. 1 per le ragioni esposte parlando della fornace grande.

Queste piccole fornaci agiscono a meraviglia, sebbene non possono giungere a cuocere con quella violenza, che il fuoco ha nelle fornaci grandi, necessarie assolutamente pel materiale grosso, dove il fuoco può penetrarlo intieramente, segnatamente nel centro de' mattoni di qualunque grossezza e grandezza.

Si fanno ancora delle piccole fornaci, più cavate da un qualche promontorio di terra o monte di tufo, che fabricate a mano. Si fanno senza cenerario, cioè colli medesimi mattoni da cuocersi nell' accatastarli vi si lascia un vano lungo, che trapassi la lunghezza della fornace, e si pongono alla me-

glio che formino una specie di volta; nel vano si pone il fuoco, il quale li cuoce benissimo, come cuoce ancora tutto il materiale soprapposto. Ma una tal sorte di fornaci è soggetta a non poter servire che nelle buone stagioni; e fattevi poche cotte bisogna riscavar la fornace in altro luogo, ovvero riattare la stessa con mattoni e terra, tanto per andar avanti alla meglio.

E ben sicuro però che in questa sorte di fornaci non possono aversi dei mattoni ed altri laterizj egualmente cotti, nè di una eguale temperatura, per mancanza de' commodi; sono però fornaci di campagna, per qualche fabrica di poca conseguenza, relativi agli altri usi ed alla economia che richiede la circostanza.

Sì nelle une che nelle altre fornaci, quando si sformano li mattoni, si scelgono quelli di buona cottura, ma che non siano troppo arrivati dal fuoco, e questi si pongono a parte per essere arruotati, giacchè li troppo cotti si arruoterebbero con troppa fatica, li poco cotti non resisterebbero all' uso de' mattonati pe' quali i fornaciari li preparano.

Si arruotano a secco, e con acqua; ponendone due o tre alla volta sopra un tavolone, largo poco più della larghezza del mattone, con due regoli chiodati, dove li due o tre mattoni vi stiano incassati, e che si fermano anche con un zeppo di legno a contrasto, e con altro mattone pure da arruotarsi si passa sopra questi con un poco di arena, tanto a secco che con acqua, che ne facilita la lavorazione.

Arrivati al suo punto si cambiano e si torna a fare il medesimo lavoro per quanti ne occorrono.

Questa lavorazione in oggi si paga dal fornaciaro agli uomini o donne che vi lavorano, alla ragione di bajocchi cinquanta al cento li quadri, bajocchi quaranta li mattoni grossi e di bajocchi venticinque li mattoni ordinarj. Questa lavorazione rovina le mani de' lavoranti, segnatamente quando si fanno coll' acqua, ma si fa più presto.

SEZIONE V.

ARTICOLO XXII.

Del modo di conoscere la buona qualità dell'aria, e le posizioni di essa convenienti alle varie parti di un edifizio; la bontà delle acque colla maniera delle loro condotture.

Senza che venga commesso da un' Architetto una nuova città, commissione che in oggi si avvicina all' impossibile, può benissimo accadere quella di dovere edificare una casa di campagna o di delizia, ovvero di manifatture ed altri usi; e queste in campagne aperte, o luoghi montuosi, dove non vi siano mai state fabbricate.

Un Architetto che sappia il suo dovere, e che trovi il committente docile e ragionevole, deve principalmente osservare per quanto gli sarà possibile, di conoscere se quella tal situazione, in cui si vuole, o siasi pensato di stabilire l' edifizio, sia un aria salubre, se quale degli aspetti sia migliore dell' altro, ed in fine rilevare tutto quello che potrà o di bene o di male, consultando col committente i Medici ed i Chimici per istabilire saviamente quali parti o circostanze men buone seppur vi sono, possano troppo nuocere nel tutto insieme per cambiarne la posizione.

Vitruvio, maestro osservatore diligente anche in questa parte, nel libro I capo IV parla molto di questa essenzialissima circostanza, avverte che l' aria sarà elevata, non nebbiosa, nè brinosa; e che l' esposizione non sia nè troppo calda, nè troppo fredda, ma temperata; avverte ancora che debbasi star lontano dai luoghi paludosi, poichè nel levarsi il sole, unendosi le nebbie ai fiati nocivi degli insetti paludosi tramandano un aria ed efflussivi venefici ne' corpi degli uomini.

Fra le molte ragioni ed esempj che adduce nella sua preziosa opera, e che ognuno può vedere, dice ancora che potrà fabricarsi entro de' luoghi paludosi prossimi al mare, quando questi siano di livello più alto del mare medesimo, mentre facendovi delli fossi si scola l'acqua stagnante nel mare, e di più il mare sollevato dalle tempeste netta il fondo, ed uccide gl' insetti nocivi coll' insolita acqua salsa; porta egli gli esempj delle paludi Galliche, che sono presso Altino, Ravenna ed Aquileja con altri luoghi vicini, i quali non per altre ragioni, sono fuor di credere saluberrimi. Avverte poi, che dove le paludi sono basse, e non hanno, nè possono avere scolo nè per fiumi nè per fossi, come sono le pontine, ivi stagnando le acque s' imputridiscono, e vi esalano vapori pestiferi, onde i vicini paesi ed abitazioni sono in aria pessima.

Ognuno conosce che l' aria è il nostro primo elemento, ed è base fondamentale della nostra salute. Se questa è tale da far dipendere in grandissima parte il nostro ben stare da essa, perchè dunque non abbiamo da procurarla salubre anche nelle camere?

L' aria sarà sana qualora non sia nè troppo secca, nè troppo umida, nè troppo calda, nè troppo fredda. Si è conosciuto in pratica che un locale di naturale aria troppo umida cagiona flussioni, coliche, febri, e mille altri incommodi.

L' aria troppo secca pregiudica al petto ed alli nervi, quella troppo calda nuoce ai polmoni, e la fredda eccessiva cagiona lo scorbuto.

L' aria dovrà esser naturalmente temperata e pura, lo che si otterrà se sarà alquanto ventilata, giacchè bisogna ritenere per certo che l' aria è come l' acqua, che se non è agitata si corrompe.

Il Sole ed il vento sono quelli che la percuotono e la purgano, onde nelli luoghi elevati ed aperti l' aria sarà tale, beninteso però che il vento non sia troppo trasportato da incanalature di montagne, che allora divenendo gagliardissimo sarà per conseguenza nocivo.

Dice Scamozzi, che per conoscere dove i venti imper-

versano o sono insopportabili si osservino gli uomini e le bestie, se questi sono di piccola statura, di peli corti e crespi, di carne rugosa, con corna aspre e torte: se le piante saranno nodose, irsute o logore nella corteccia, con frutti piccoli acerbi e grevi a digerire; in fine se i terreni saranno aspri e ghiarosi, se le pietre arenose ed infrante, come ancora le acque crude e pesanti; dove si osservassero tali difetti sarà segno evidente, che l'aria in quel luogo sarà troppo rigida e sottile.

Ed è perciò che tanto è essenziale l'osservazione di fuggire l'aria impura, e perniciosa, quanto che le conseguenze sono irreparabili, e producano le altre di dispendiosissime vane cure, l'inerzia nell'agire; la torpidità nelle menti, e mille altri incalcolabili pregiudizj.

Dal fin qui detto comprenderete bene di quale interesse sia questo articolo, e quanto dobbiate occuparvene, tanto nel basare novi edifizj in locali incogniti, quanto per rivolgervi anche nelle fabriche e case abitate a quelli aspetti, ove meno, o niente dominano quelli naturali soffj ed aspetti, che possono nuocere alla vostra ed altrui salute. Scanzate quelle circostanze saranno rimosse le conseguenze cattive, e tanti meno malori si avranno; giacchè la nostra macchina generalmente, come opera Divina, senza urti e colpe si conserva e si sostiene sana.

Ad osservar tutto questo quanto sia certo, basterà paragonare le persone nate nelle maremme, o sia nei paesi di aria cattiva, colle altre nate ne' montuosi alquanto, qual differenza non passa da quelli a questi? Peggio poi se uno, o più persone nate in Roma vadano a stare nei paesi di aria cattiva, forse non vi reggono una stagione. All'opposto se vanno ne paesi montuosi, stando mediocremente ivi risorgono, e se stavano bene vanno a starvi benissimo; dunque il divario dallo bene stare all'andare a soccombere da che dipende? dall'aria. Altri eguali, benchè men sensibili esempj abbiamo tutto giorno sott'occhio nella Città di Roma, che per la sua vastità e per li diversi piani, bassi, elevati, secchi, ed umidi, e per conseguenza buoni e cattivi, si vede nelle persone le quali abitano quelli o questi la differenza

dagli uni agli altri. Non vediamo risorgere o ammalarsi quelli che dalle buone località passano alle cattive, o al contrario dal cattivo passano al sito buono? Come dunque accade da un paese all' altro, da una casa all' altra, così ancora succede da un appartamento all' altro, da una stanza all'altra.

L' architetto dunque che tutto deve avvertire, e ragionarvi sopra, se non avrà la sorte di edificar di pianta una villa, una delizia, o altro fabricato, procuri almeno, nell' assistere e diriggere un appartamento, la scelta delle stanze per i varj usi quelle che più convengono rispettivamente.

ARTICOLO XXIII.

L' acqua di sua natura è buona e perfetta; si mantiene buona, e diviene cattiva per le parti eterogenee colle quali si mescola, e vi s' introducano. Costituisce l' acqua la base di tutti i fluidi, è il mestruo più esteso, è la bevanda commune ed è la più salutare per tutti gli animali; ed è l' elemento che conserva, e ristabilisce la vita umana, sempre però che l' acqua sia pura, poichè può essere un validissimo veleno qualora sia impura.

Non sarà fuori di proposito l' accennare qui, che Vitruvio nel suo libro VIII, insegna il modo di trovare l' acqua quando si fosse in una località, dove se ne mancasse. Dice egli, che per accertarsene, prima di fare altre operazioni, si potrà porre l'uomo, disteso in terra boccone, prima che nasca il sole, dove si credesse trovarla, ed appoggiato sulla terra il mento, traguardando sempre in basso in tutti quei contorni osservare se nel nascere del Sole esalino in qualche parte dei vapori, il che accadendo sarà segno certo, che ivi cavando si troverà qualche capo d' acqua.

Avverte ancora, che cercandosi l' acqua si deve avere in vista la natura del suolo, poichè deve supporsi che nella creta la vena è communemente piccola, non profonda, e non di ottimo sapore. Nel sabione polveroso poca, e se fosse in luoghi bassi sarà fangosa, e per conseguenza di cattivo sapore. Nella terra nera non si hanno che piccole trapelazioni e stille, che si raccolgono nelle dirotte pioggie d' inverno, e si

fermano in luoghi sodi e duri, quest' acqua però suole essere di sapore ottimo; come ancora sono gustose ed egregie le mediocri ed incerte vene che si trovano nella ghiara o sia breccia. Nel sabione maschio, nell' arena, e nell' incarbonchiata si trovano però le vene in abbondanza più certe e stabili e queste sono di buon sapore. Nel sasso rosso sono abbondanti e buone, qualora non siano assorbite e dissipate fra i pori sotto le radici de' monti e nelle selci sono più abbondanti e influenti, e perciò più fresche e salubri. Nelle sorgenti poi de' campi sono le acque salate, grevi, tiepide, e disgustose; fuori di quelle che penetrando da' monti sotto terra, sgorgano in mezzo de' campi, dove siano coperte dalle ombre degli alberi, danno lo stesso piacere delle sorgenti de' monti.

Oltre gl' indicati indizi vi sono ancor' altri; come vedendosi in un terreno nati dei giunchi, salci, canne, edere, e simili altre piante, che senza umore non possono nè nascere nè nudrirsi, sarà segno che poco sotto vi sarà dell' acqua. Queste piante si trovano ancora nel lagume, dove le acque vanno a determinarsi per la loro bassezza, alle quali si riuniscono anche quelle delle pioggie; ma a tali piante non si deve prestar fede, essendovi ivi l' acqua trasportata naturalmente per la sua naturale bassezza.

Se poi in qualche terreno mancheranno tutti questi indizj, si praticherà altro modo per tentare tutti i mezzi di averne. Si faccia un cavo di tre o quattro palmi, e fondo circa cinque o sei; e nell' ora del tramontar del sole vi si ponga in fondo una scodella di qualunque materia sia, unta con olio nella parte interna, posandola sottosopra nel fondo del cavo; poi si chiuda il cavo con canne e frondi, e si ricopra di terra. Il giorno seguente si scoprirà, e levata diligentemente la scodella se vi si troveranno goccie d' acqua, o sudore, avrà questo luogo dell' acqua; ovvero si collocherà in luogo della scodella, un vaso di creta ben secco, e non cotto, coprendo il cavo come si disse di sopra; se vi sarà acqua, il vaso nel giorno appresso si troverà bagnato e finanche stemprato dall' umido. Potrà ancora porvisi un pezzo di panno lana e se nel dì seguente se ne premesse dell' acqua,

sarà evidente segno che vi sarà la vena vicina. Collocandovisi parimente una lucerna con olio e lucignolo accesa, ricoperta come si disse; se nel dì seguente non si troverà spenta, e con olio ancora da consumare, e vi si vedesse dell' umido, sarà segno egualmente essere ivi prossima una vena di acqua poichè il calore attira a se tutto l' umido.

Finalmente se in quel cavo vi si facesse del fuoco, e che la terra riscaldata e brugiata sollevasse vapori nuvolosi, l' acqua sarà poco lontana da questo luogo.

Se dalle indicate prove si avranno buoni risultati, allora si profonderà un pozzo, sinchè si troverà un capo di acqua attorno del quale se ne caveranno degli altri, che per mezzo di fossi riuniranno quelle sorgenti tutte in uno stesso luogo per poi farne uso.

Queste operazioni per altro riusciranno più sicure, quando si scelgano luoghi montuosi, con frequenti alberi affinchè i raggi del sole non ne tolgano l' umido, e che superiormente vi siano de' valloni e selve, dove le acque delle piogge e le nevi sciogliendosi trapelino ne' meati della terra, e giungano nelle più basse radici dei monti, dove sgorgando aprono le sorgive più stabili e di buon sapore.

Avverte saviamente lo stesso Vitruvio che nelle pianure non possono esservi siffatte vene, ed essendovene non possono essere salubri, perchè la gran possanza del sole senza riparo degli arbori attrae tutto l' umido, e se vi saranno acque scoperte, l' aria ne toglie e fa esalare la parte più leggiera e sottile, che è la più salubre; e restano per conseguenza nei fondi piani le parti più pesanti e di cattivo sapore.

Le acque provenienti dalle nevi e ghiacci sciolti, e tutte le acque stagnanti, secondo avverte anche Ippocrate, bevute producono de' mali, e sono perciò perniciosissime, onde bisogna evitarle come la peste. Vero sí è che possono divenir buone col purificarle, come si pratica in tanti luoghi per necessità non avendone altre, e questo si fa prima col lasciarle putrefare poi bollirle e filtrarle, dopo lasciarle depositare e in riposo. Questa manovra però non si può fare per nudrire una famiglia, una città, onde bisogna procurare cercandola di avere acqua pura naturale; sebbene precisamente così non

si dà, poichè Priesteley nelle sue scrupolose osservazioni notò che l'acqua ha una sì forte tendenza ad unirsi con tutte quasi l'emanazioni, e che è tanto forte da sciogliere un volume presso a poco eguale al suo.

Se l'acqua sarà di pioggia nell'attraversare l'atmosfera, e se di sorgente nell'attraversare la terra ove passa, si carica necessariamente di una quantità di quelle particelle eterogenee. L'acqua pura, che è di tanta importanza per la conservazione della nostra vita, deve essere della massima limpidezza, osservata a traverso alla chiara luce di un limpido bicchiere di puro cristallo, non vi devono comparir galleggianti in modo alcuno, benchè minutissimi; deve essere in qualche modo simile all'aria; ed Erodoto osservò che una popolazione vivea più lunga vita delle altre a causa di un'acqua leggera di cui faceva uso, che niuna qualità di legno vi si sosteneva sopra.

Per conoscere la purità dell'acqua prima di riputarla per buona, bisogna non trascurare esperienze. Se posta l'acqua in un vaso di majolica ben netto, e scosso alquanto non vi lascerà macchie e deposizioni sarà buona. Sarà egualmente se fatta bollire in un caldajo ben netto, indi versata per inclinazione, e lasciata così riposare non lascerà nè arena nè altro. Se cuoce presto i legumi; se postovi il sapone lo scioglie perfettamente; se lavandovi delli panni di lino li rende ben netti; se postivi i migliori pesci vi stanno senza soffrire; se nel suo corso non nascono giunchi o musco, nè nel suo fondo non lascia alcuna specie di lordure; e finalmente a quei che la bevono ordinariamente li renda sani e robusti, di buon colore, nè pregiudichi loro le gambe, la gola, e gli occhi: Le acque che avranno queste prove saranno leggere, dolci e sottili; all'opposto le acque di diverso genere saranno pesanti, crude, dure e nocevoli ai nostri corpi.

Purissima è ordinariamente l'acqua di pioggia, perchè sollevandosi e galleggiando nell'atmosfera cade per una vera distillazione; l'esperienza però dimostra in contrario, poichè analizzata vi si trovano de' principj estranei, o perchè abbia perduto nel suo cadere delle parti alle quali era prima unita,

o perchè dopo di essersi depurata siasi nuovamente caricata di altre sostanze sparse nell' aria.

Le acque che direttamente si hanno dalle nevi e dai ghiacci variano da una volta all' altra, e molto più da un paese all' altro, nelle diverse stagioni, nelli diversi venti, e per simili altre circostanze, che modificano più o meno lo stato dell' atmosfera. Tutte queste acque però possono conservarsi quando siano depurate e filtrate, come si fa nelle cisterne delle quali si parlerà a suo luogo.

Le acque di sorgenti variano di molto, perchè i meati della terra, per dove passano racchiudono naturalmente gran quantità di materie diverse, delle quali l' acqua si carica per vera dissoluzione, e diviene un' acqua minerale, se alcuni di questi principj saranno in quantità sufficiente ad alterare sensibilmente la qualità essenziale dell' acqua pura; e di queste acque se ne hanno varie, come varie sono le virtù e gli usi che la medicina adatta alle diverse circostanze e bisogni della vita umana.

Le acque purissime e buone si hanno dalle sorgive che escono da un banco di argilla pura, da pietre della specie di coarzi e de' ciottoli; ma dove fossero pietre e terre calcaree, come marmo, creta, gesso, conchiglie e simili, le acque conterranno di queste specie, ed averanno dell' acido vitriolico; poichè la terra vetrificabile ed argillosa è insolubile dall' acqua, dove al contrario quelle calcaree sono sottomesse all' azione di questo mestruo.

L' acqua dei pozzi ha li medesimi principj delle sorgive, giacchè variano da un paese all' altro, e da un luogo all' altro anche sia vicino, dipendendo dalli meati della terra ove passano per determinarsi in quel vacuo, che la mancanza della continuata resistenza fa concorrere in quella parte. Vi sono dei pozzi che somministrano acqua veramente pura, e lo sarà costantemente se sarà estratta quasi senza interruzione; e se sarà cruda si correggerà col non usarla subito, ma lasciarla alquanto scoperta all' aria ed al sole.

Osservando la composizione dell' acqua del fiume, eccettuando le accidentali materie che vi porta una inondazione, si deve a quattro circostanze: la prima ai principj de' quali

sono nelle viscere della terra le diverse fontane e suoli che vanno formando i fiumi: la seconda alle varie materie solubili che possono staccarsi nel letto dei fiumi. Terza dalle piante che vegetano nel loro seno, ai pesci che vi nudriscono. La quarta dalle diverse lordure, che vi scaricano le cloache delli paesi ed i fossi delli terreni inaffiati. Quell' acqua di fiume che scorre sopra di una bella sabbia per ciottoli grossi, e sopra un letto di pietra vetrificabile e purissima.

Se si avranno i letti dei fiumi di creta, o di terra bassa e marassosa sarà un' acqua impura e cattiva. Se un fiume sarà rapido, dove le acque scorrono con veemenza, saranno buone, le quali pel moto interno nelle loro parti provano una vera decomposizione, per cui si depureranno intieramente, confluendovi ancor molto l' avere pochissimi pesci, e pochissime piante allignate nei loro letti; e tutte le sostanze impure trasportate da cloache e da ruscelli sono ben presto decomposte, e spartite dalla massa grande dell' acqua rinnovata quotidianamente. Se questo medesimo fiume rallenta la sua caduta, scema proporzionatamente la bontà dell' acqua, e divenuta stagnante contrae una perfetta impurità: lo che nasce dalla facoltà che ha l' acqua di sciogliere sino alla saturazione tutte le materie, che ella può attaccare. Questa impurità è patente alla vista, all' odorato, ed al gusto.

Vitruvio nel medesimo suo libro VIII. al Capitolo III. racconta delle particolarità di acque, delle quali brevemente darò un cenno. Dice Egli che vi sono dei fonti caldi, ove sorge l' acqua di ottimo sapore, come quella del fonte delle Camene, oggi fuori di porta S. Sebastiano alla Caffarella, facendo egli conoscere che ciò accade naturalmente quando una vena d' acqua buona passasse vicino o sopra allume, bitume, o zolfo, che vi si genera il fuoco sotto terra; onde l' acqua passando si riscalda senza alterarne la sua bontà.

Dice ancora che vi sono de' fonti freddi d' odore e sapore cattivo: nascendo queste da luoghi molto sotterranei, ma che poi scorrendo in luoghi ardenti per lungo tratto, giungono raffreddati conservando per altro l' odore e sapore cattivo. Tale è il fiume Albula nella via Tiburtina, tali sono i fonti freddi nella campagna Ardeatina; ambidue dello stesso

odore e chiamansi solfuree; queste acque benchè fredde sembrano quasi bollenti, perchè passando da luoghi ardenti, e alterate dall' incontro dell' umido e del fuoco ricevono molto vento, onde gonfi di questo spesso sgorgano bollendo. Inoltre ogni acqua calda è anche medicinale, perchè bollendo con quelle cose, per le quali passa, acquista molte virtù utili; per esempio le acque solfuree ristorano i patimenti dei nervi; le alluminose, se qualche parte del corpo umano fosse perduta, la riscalda introducendo per i pori la contraria forza del calore, e così tornano le membra alla sua antica sanità. Le bituminose bevendone purgano e sanano i difetti interni del corpo. In Penna, città dei Vestini, in Cutilio, e in altri luoghi evvi un' acqua fredda nitrosa, la quale passando per lo ventricolo minuisce anche le gonfiaggioni delle scrofole.

In quei luoghi poi ove si cava l' oro, l' argento, il ferro, il rame, il piombo, ed altri simili metalli, si trovano abbondanti li fonti, ma per lo più difettosi, e producono effetti contrarj all' acqua calda che sorge dal zolfo, dall' allume, e dal bitume, delle quali bevendo producono mille malori.

In Atene evvi una specie di acqua, che per essere torbida, caccia fuori una spuma come se fosse un vetro purporeo, che vi galleggia, e che condotta nelle fontane tanto nella città, che nel Porto Pireo, non ne beve nessuno, servendosene soltanto per lavare, e per simili usi, ed è perciò che a scanzo di questi danni si usa per bere l' acqua dei pozzi.

Molti altri luoghi accenna di acque simili, che per brevità tralascio; ma dirò di altri che pel capriccio della natura meritano rammentarsi. Per esempio, egli dice, che vi sono alcune terre sì grasse, che passandovi le acque per tali vene portano fuori seco dell' olio, come è nel fiume Lipari presso Soli, castello della Cilicia, ove quei che vi nuotano o si lavano restano unti dall' acqua medesima; ed anche nell' Etiopia vi è un lago, che ha la medesima prerogativa; ed altro simile ve n' è nell' Indie. In Cartagine poi entro un lago galleggia una quantità di olio, che odora di raschiatura di cedro, e se ne sogliono ungere i bestiami. Nell' Isola di Za-

cinto e presso Durazzo ed Apollonia si trovano fonti che unitamente all' acqua gettano fuori quantità di pece.

Nel vasto Lago di Babilonia detto, Stagno di Asfalte, nuota sull' acqua una specie di bitume liquido, col quale unitamente ai mattoni Semiramide edificò le mura attorno Babilonia.

In Ioppe nella Soria ed anche nell' Arabia de' Numidi vi sono grandissimi laghi, nei quali si rinvengono grossi massi di bitume, che si raccolgono dagli abitanti del paese. Nè dovrà far meraviglia questo fenomeno., poichè passando l'acqua per alcune vene di terra bituminosa ne porta seco una porzione, che poi depone ove sgorga.

Nella Cappadocia fra Nezaca e Tuana evvi un lago in cui tuffandosi una canna dopo ventiquattro ore resta pietrificata quella sola parte che fu immersa, ed il resto non soffre la minima alterazione.

In Ierapoli nella Frigia gorgoglia un grosso capo d' acqua, la quale tirano per canali attorno agli orti e le vigne, e perchè a capo di un anno diviene una crosta di pietra, rifacendo d'anno in anno a destra e a sinistra ripari di terra vi formano le mura dei poderi. Anche questo può accadere facilmente se passando l' acqua per vene di terre, ove siavi un sugo di natura simile ad un coagulo, onde sortendo da fonti fuori terra queste qualità mescolate, dalla forza del Sole e dell' aria sono congelate appunto come si vede nelle saline.

Vi sono sorgenti amarissime, per gli amari sughi della terra ove elle passano. Nel Ponto il fiume Ipani, il quale dalla sua origine corre per quaranta miglia sempre di sapore dolcissimo, quando giunge però ad un luogo centosessanta miglia lontano dalla bocca, vi si mescola un fonticello, il quale amareggia tutta l'acqua del fiume, perchè appunto questa piccola fonte passa per Miniere di Sandracca, che rende l'acqua amarissima.

Onde Vitruvio riprende a dire, come è vero, che dalla qualità delle terre dipende avere le acque buone o cattive, salubri o perniciose, e di varj sapori, lo veggiamo ancora dai frutti, perchè se le radici degli alberi, delle viti, ed altri non producessero le frutta colli sughi proprj di quelle terre,

avrebbero le stesse frutta in tutti i luoghi e paesi lo stesso sapore. Quando all' incontro noi veggiamo che nell' Isola di Lesbo si fa il vino Protiro; nella Meonia il Cataceaumenite; nella Lidia il Melito; nella Sicilia il Mamertino; nella Campania il Falerno; in Terracina e in Fondi il Cecubo, e in moltissimi altri luoghi infinite specie e qualità di vini, le quali non potrebbero altrimente trovarsi, se non fosse che l'umido della terra penetrando le radici colla propria qualità del suo sapore, nudrisce quell' albero, per entro del quale sormontando alla cima, comunica al frutto il sapore proprio del luogo e della specie. Se ciò non fosse non nella sola Soria e nell'Arabia nascerebbero canne, giunchi, ed erbe odorose, o alberi d' incenso o di pepe o di mirra, nè solo in Cirene produrrebbero le ferule il Laserpizio, ma in tutti i paesi e tutti i luoghi nascerebbero tutte le stesse cose.

Si narra essere stato in Terracina un fonte, che si chiamava Nettunio, del quale chi beveva inconsideratamente moriva, e che perciò l' avessero gli antichi distrutto: e presso i Cicri nella Tracia vi è un lago che non solo fa morire chi inconsideratamente ne beve, ma finanche chi ci si lava. Nella Tessaglia corre un' acqua della quale non ne beve alcun bestiame, ma neppur vi si accosta bestia alcuna, e presso quest' acqua nasce un albero con fiori porporini. Così nella Macedonia, ove sta sepolto Euripide, passano a destra e a sinistra due ruscelli d' acqua, ed ivi si uniscono in uno; i viandanti vi si riposano e vi sogliono pranzare per la bontà dell' acqua, ma all' incontro poco lungi niuno vi si accosta, perchè si dice che quella medesima acqua in quel tratto sia divenuta mortifera.

Parla Vitruvio di molte altre acque sullo stesso gusto, e di effetti particolari, per essere acque, che trapelando per i meati della terra; e immedesimata di quelle specie o benigne o venefiche, anche l'acqua diviene tale, onde è inutile di tutte riportarle; potendo, chi amasse conoscerle tutte ricorrere all' opera medesima.

Dirò però qualche cosa di quanto dice sulle acque acetose, che sono nel fiume Lincesto, e nell' Italia la Velina, la Campana verso Teano, e in molti altri luoghi, le quali han-

no la proprietà che bevendone sciolgono i calcoli, che si formano nella vescica degli uomini. Pare, dice Vitruvio che ciò possa accadere naturalmente così, supponendo che sotto quella terra vi sia un sugo agro ed acido, onde le acque che n' escono vengono tinte d' agrezza, e che perciò entrando in un corpo sciolgono ciò che vi trovano generato o per deposizione o per concrezione. Che queste poi si sciolgano cogli acidi si può osservare dal porre un uovo sotto aceto per molto tempo, in cui si ammollisce la scorza e si stempera. Così il piombo posto ben chiuso dentro un vaso si discioglie e diviene cerussa, cioè biacca. Anche le perle ed il selcie che non possono fendersi col solo fuoco, se pure si scaldino e vi si sparga l' aceto, si fendono, si scheggiano, e si disciolgono.

Altre acque si trovano, come mescolate col vino; tale è quella nella Paflagonia, che ubriaca chi ne beve, ancorchè senza vino, ed altre consimili.

ARTICOLO XXIV.

Dei modi di trasportare le Acque.

Insegna Vitruvio, che in tre modi si trasportano le acque, o per canali fabricati, chiamati dagli antichi aquedotti, ovvero per condotti di piombo, o per quelli di creta cotta; ai quali io ne aggiungo un quarto, che allora non si costumava, ed è per mezzo di tubi di ferro fuso.

Per gradatamente conoscere ad una ad una queste maniere, principierò a trattare della prima, cioè degli Aquedotti, suddividendone le specie e li mezzi da prendere sulle varie circostanze che possono accadere all' architetto.

Trovata una sorgente a piedi di una montagna, dove sempre per le leggi della natura e per l' esperienza debbono cercarsi, colla probabile speranza di trovar acqua, quale si disse di sopra, convien parlare del modo di allacciarla, purgarla e condurla alla città, villa, o dove deve servire al bisogno o all'uso di qualche opificio, o alla delizia di qualche villa, come sarebbe per cadute, fontane e giuochi.

Queste varie qualità di usi variano ancora il modo di

condurle, poichè in questi lavori si deve sempre procurare la possibile economia, senza però punto defraudare alla stabilità, premura principale in ogni oggetto di nostra arte.

Figuriamoci dunque che si tratti di un' acqua, che lo scopo principale sia per nudrire una popolazione, premesse allora nelle ricerche le osservazioni e cautele di sopra avvertite intorno alla scelta e alla salubrità, bisogna che nella condottura sia mantenuto scrupolosamente il modo di non corromperle e non guastarle, ma che sempre più strada facendo vadano piuttosto a migliorarsi; e qui gioverà fermarsi a trattare della prima riunione nella botte, dalla quale passa poi all'Aquedotto.

Figuriamoci dunque che siasi rinvenuta qualche vena di acqua alle radici di una montagna, o di un promontorio, dal qual locale fatte le diligenti livellazioni siasi assicurato esservi una pendenza proporzionata dalla sorgente al luogo dove se ne vuole far uso, ed il tratto di strada che deve percorrere, e che l'acqua sia, fatte le necessarie esperienze, veramente e costantemente buona, e salubre; onde per mancanza di qualcuna delle accennate di sopra necessarie prerogative non venga ad essere gettata la spesa s' incomincierà l'operazione dalla condottura e trasporto.

Alla Tav. XXXIX si figura la pianta dell' allacciatura delle varie vene d' acqua che compariranno in confuso sulla terra, come alla lett. A distanti l' una dall' altra ed in quel numero che darà la natura e per quello che sarà. Dove più compariscono vi si farà un pozzo rotondo, come alla Tavola XL. figura 1. rappresentato in Sezione è pianta in una scala maggiore per meglio conoscerne le parti. Sarà questa del diametro di quattro o cinque palmi, fondo quanto più si potrà, e sin dove si riconoscerà che l'acqua possa gommare dal taglio della terra con una certa forza. Si abbia pronta allora calce impastata con ottima pozzolana e mattoni, se potranno aversi, altrimenti delle pietre che darà il paese, ove questo lavoro deve farsi, e si fabbricherà attorno al taglio della terra l' indicato muro, grosso due palmi circa, che costituisca lo spazio anzidetto, lasciando in detto muro due o più fila di feritore, come si osserva in detta fig. 1. della Tavo-

la XL. lettera A, le quali saranno formate o dalli mattoni, o dalle pietre sopradette, e queste potranno avere di luce oncie due di larghezza ed un palmo e mezzo di altezza. Dalla parte più bassa della campagna, come alla lett. B di detta figura vi si lascerà un vano con intelaratura di pietra, chiuso con fusto di legno ben verniciato, di due palmi di larghezza e tre di altezza; servirà per potervi discendere a visitare il detto pozzo, e sua riempitura di breccia grassa nel fondo che sarà ben murato perchè l' acqua ivi raccolta non prenda qualche esito come alla lett. C, la qual breccia potrà essere alta cinque o sei palmi; questa ricevendo le acque, che scenderanno all' intorno dalle feritore, le purgherà dall' arena, e da qualche altro corpo estraneo, che potrà portar seco dalle vene della terra. Sopra al pozzo potrà costituirvisi una volta a scudella con finale piramidato al di fuori, come alla lett. D, perchè le acque pluviali non la tormentino e scolino via.

Possono coprirsi questi pozzi anche con un lastrone di travertino o altra pietra, levabile, come alla Fig. lett. E Fig. 2. facendovi un cordone attorno, onde poter aver presa una corda per levarla e rimetterla in opera, senza porvi sopra la campanella di ferro, soggetta ad essere derubata, restando del tutto isolato in una campagna. Levato questo coperchio potrà introdursi nel pozzo all' opportunità, senza farvi l' indicata finestra lett. B, poco sicura anche questa per causa delle bandelle, e ferratura che deve esservi: la scelta di questi modi sarà del Committente o dell'architetto incombenzato dell'opera.

A ciascheduno di questi pozzi vi sarà il canale che porterà l'acqua, ivi raccolta; nella botte come si osserva nella Tavola XXXIX alla lett. B. nella Tavola XL alla lettera. F. fig. 1. li quali saranno ben fondati nella terra con masso sotto, e sponde di mattoni o di pietre; lungo le quali si faranno tante feritore come sí disse delli pozzi, e come osserverete alla lett. G di detta Tav. e fig. Questi canali potranno essere larghi due palmi ed alti quattro palmi. Potranno coprirsi con lastre di pietra, con masso sopra, come alla lett. H, perchè non vi cada terra, ovvero con mattoni a capanna come alla lett. I di detta Tav. XL, e nel fondo il mattonato a canal roverso, le quali chiavichette si riuniranno fra loro e scaricheranno le

acque nella botte lett. C della Tav. XXXIX; onde saranno di figure e lunghezze quanto il bisogno lo esigga. Quello che dovrà osservarsi, sarà di basare la botte in un livello più basso delle sorgenti, acciò dalli pezzi possano le acque ove più ove meno in questa scaricarsi. Nel tratto di queste chiavichette dal pozzo alla botte, che sia di qualche estensione e più delle quattro in cinque canne, sarà bene farci un chiavino per nettarle all' occorrenza, come alla Tav. XL. lett. L il fondo del quale sarà ben osservato colla breccia come si disse delli pozzi, ed avranno la medesima copertura di quelli, come viene disegnato in detta Tavola.

Nella Tav. XLI alla fig. 1 osserverete la pianta della botte principale in maggior proporzione perchè meglio si comprendino le parti, dalla quale passa l' acqua nell' aquedotto. Dalla scala de' palmi comprenderà ognuno la grandezza di questa botte, che suppongo possa servire per circa mille oncie di acqua che le sorgenti possano somministrare.

Nella Tav. XLII. alla fig. 1 viene dimostrata esternamente la botte nel lato sinistro, e la sezione sulla linea della pianta 1. 2 alla fig. 2. Il fabbricato dovrà essere della massima solidità, coperto con volto reale, e sopra lavorato con coccio pisto bene incollato affinchè le acque pluviali non vi si fermino. Nell' interno sarà tutto un ambiente diviso in tre ricettacoli, come fossero vasconi di buona costruzione tutti con coccio pisto, tanto nel fondo che nell' interno. Ciascun vascone avrà una caditora di legno, per poterle spurgare indipendentemente l' una dall' altra. Tav. XXXIX. lett. E.

Per entrare in questo castello vi sarà una porta Tavola sudetta lett. F con buoni stipiti di pietra e suo fusto di legno ben verniciato e ferrato, chiuso con doppie chiavi e catenacci, essendo un ingresso ben geloso e da guardarsi con molta premura. Vi saranno delle finestre come alla lett. G con buone ferrate, tanto per la luce, quanto per l'aria, ponendovi le ramate, affinchè le bestie non entrino a danneggiare e sporcar l' acqua.

All' intorno della botte internamente vi sarà un marciapiede come alla Tav. sudetta lett. H, che servirà di risega alle mura che devono contener l' acqua, e per manovrare li

verocchi per alzare ed abbassare le caditore all' opportunità, e per le visite, e per commodo delle lavorazioni di spurghi, di riattamenti e simili, che in questi fabbricati bene spesso ve ne occorrono.

Li canali o siano chiaviche, che saranno sempre sotto terra, e che dalli pozzi portano l' acqua nel primo ricettacolo della botte, come alla Tav. XLI lett. E avranno li bocchettoni di travertino, o altra pietra, e sgorgheranno sopra un gran suolo di breccia grassa, come è segnato nella Tav. XLII. lett. F sulla qual breccia l' acqua battendo colla sua caduta, che bisogna procurar di darle più alta che si possa e percorrendo si agita e depone quelle parti grosse e terree che potrebbe ancor contenere, con di più, che orizzontandosi sul bordo che divide questo primo ricettacolo dal secondo, passa gli altri tre o più canali che si faranno a piacere lett. G, e batterà sopra un secondo suolo di breccia simile, che gli servirà di un secondo ripurgo, e finalmente mediante gli altri canali lettera H, che sono nell' altro divisorio del secondo e terzo ricettacolo viene alla terza depurazione, dal quale poi s' introdurrà nell' Aquedotto, come alla lett. M.

A ciascheduno delli tre ricettacoli, o siano vasconi, vi sarà un canale come si disse, e come viene indicato Tav. XLIII lett. A fig. 1, che rappresenta la Sezione sulla linea 3. 4 della Pianta Tav. XLI, al quale a filo dell' interna parete lett. B vi sarà una ferrata fitta, perchè la breccia grossa non vi passi ed avrà a filo del muro superiore mediante un canale, e contraccanale di pietra, in cui sarà posta una cataratta di legno, come alla lett. C nella Tav. XLIII, che chiuda esattamente, affinchè non si perda l' acqua, la qual cataratta mediante un verocchio con catena di ferro si alzerà, quando si voglia nettare ed asciugare quel ricettacolo; e si abbasserà quando deve essere pieno, manovrandolo sul marciapiede lett. D, sul quale mediante la porta lett. E potrà praticarsi.

Avanti all' anzidetto canale lett. A, vi sarà come un camerino, segnato in pianta Tav. XLI e sezione fig. 1 della Tav. XLIII lett I con porticina lett. L, affinchè le cateratte siano meglio guardate e custodite; per la qual cosa alli vani delle porte lett. L vi saranno li fusti ben forti con catenacci e

serrature solide, affinchè quando accada di voler fare lo spurgo dell' acqua aprendosi li detti fusti, e tirata in alto la caditora, sorta l'acqua che si perderà nel fosso a bella posta fattovi avanti a ciascheduno, come meglio si osserverà nella pianta generale Tav. XXXIX lett. N.

Intorno a questa botte sarà bene che siavi come un bosco, perchè gli alberi manterranno fresca l' acqua, come potrà esserlo per tutto il corso dell'Aquedotto, se sarà fuori di terra, e di una altezza che gli alberi possano garantirlo dal Sole, giacchè è cosa veramente piacevole di avere nell' estate l'acqua da bere fresca e l' inverno calda, come vediamo nella nostra acqua di Trevi; ma questo accade perchè percorre in una condottura, che è quasi sempre nel suo corso di 14 miglia incirca sotto terra; vi vorrà per altro l'avvertenza che gli alberi siano a qualche distanza dalla condottura, affinchè le radici non vadano a pregiudicarla, e che la specie degli alberi sia sempre verde, acciò nell' estate non manchi l' ombra.

Volendo spurgare il primo recipiente come alla Sezione della Tav. XLII. fig. 2 si averanno pronti tre canaloni di legno bene incatramati, e postili ad ognuno delli bocchettoni lett. E da un lato e dall' altro sulla divisione, si farà gettar l' acqua nel secondo recipiente lett. G, ed aperta la cataratta resterà asciutto il vascone che potrà nettarsi, lavar la breccia, e farvi quelle diligenze necessarie: fatto questo e lasciata aperta la cataratta, l' acqua continuerà a sortire, e lascerà asciutte le altre due alzando egualmente in quelle le coditore per nettarle, e togliere dalle brecciate quella terra, e limo, che potesse aver lasciato l' acqua proveniente dalle sorgenti.

Dall' ultimo o sia terzo recipiente anderà l' acqua nell'Aquedotto, come è nella Tav. XLI. lett. M, e nell' imbocco al primo incastro vi sarà un telaro di ferro con una ramata di maglia di $\frac{1}{24}$, che impedirà d' introdursi nell'Aquedotto qualche cosa caduta dalle finestre o altro proveniente dalle condutture anteriori; ovvero per impedire l' ingresso a qualche pesce, o ciriole che sogliono nascere e ben nutrirsi in questi ricettacoli, e che passando quindi nell'Aquedotto vanno a danneggiare ed ostruire le subalterne condutture. Di queste ramate se ne avranno in pronto due o tre, affinchè dovendone

levar una o per nettarla o per risarcirla possa esservene pronta un' altra da collocarsi in altro canale vicino a quello, come alla Tav. XLI lett. N, prima di levare quella che esiste.

Se si dovrà traversare una pianura l'aquedotto, che partirà dalla botte principale per andare al luogo dove deve fare la sua figura sarà arcuato; e se poco elevato dalla campagna secondo porterà il livello poco più o poco meno sarà come alla Tav. XLIV. fig. 1. che rappresenta il piano della campagna lett. A, e l'aquedotto lett. B con un proporzionato pendio, che potrà regolarsi con dargliene per ogni cento palmi un palmo, o anche due terzi di palmo.

Se la pianura sarà senza ostacoli potrà farsi il fabbricato dell'aquedotto in linea retta, nel qual caso perderà meno di pendìo e l'opera sarà tanto più economica, perchè più corta. Se la campagna sarà irregolare come alla fig. 2 lett. C si procurerà farlo tortuoso cercando il locale meno incomodo per non essere obbligato di far l'aquedotto nelle viscere dei promontorj e nelle pietre, divenendo di troppa spesa ed incomodo, ma qualora non potesse risparmiarsi, si farà come alla lett. D per le vallate, ed alla lett. E per gli trafori, che se sarà una terra mobile si farà un taglio aperto, livellando quel tratto di conduttura bene a dovere e fatto il fabbricato si tornerà a riempire, costruendovi uno o più sfiatatori, o siano bottini, come alla lett. F, che servono per le visite e per facilitare i lavori de' riattamenti, che in progresso vanno ad essere necessarj.

Questi bottini saranno costruiti e coperti come quelli delle chiaviche, nella Tav. XL lett. L. Se poi s' incontrasse un terreno duro, o tufo, si farà un traforo, e di mano in mano si costruirà il masso, le sponde e la volta, praticando anche in questo caso li detti bottini, che serviranno per prendere aria a chi eseguirà il lavoro, e per estrarre i prodotti dei tagli.

Se poi s' incontrasse della pietra dura si caverà a furia di scalpello il vano dell'aquedotto per estensione che abbisogna, facendovi un semplice coccio pisto, se pure occorrerà per chiudere qualche vena o vacuo della pietra medesima, affinchè passandovi l'acqua non si disperda. Anche in questa ipotesi

li bottini saranno necessarj, e dovendone fare più d' uno potranno essere distanti fra loro duecento palmi incirca.

Se stradafacendo s' incontrassero delle valli e montagne altissime non si potrà arrestare il lavoro, ma si attraverseranno nei luoghi meno profondi, come alla fig. 3 supponendo la superficie del terreno come alla lett. L e la livellazione dell' aquedotto alla lett. G, dove si dovrà fare nel maggior tratto e profondità un aquedotto di due o tre ordini di arcate, una sopra l'altra, gli si darà un piede proporzionato all' altezza, ed al materiale che si adopra, come alla lett. H, e meno elevati, come nel tratto lett. I, e finalmente i trafori o cavi nei tratti lett. M; operazioni tutte cui non bisogna che una esatta livellazione, ed il poter disporre di somme grandi di denaro.

Alla fig. 4 di questa Tavola viene segnata la pianta dell' aquedotto sostenuto da pilastri supposto in linea retta, e nella fig. 5 la sezione del medesimo aquedotto in proporzione maggiore, essendo comune a tutte le accennate ipotesi, poichè questo canale dovrà sempre avere un pavimento concavo nel mezzo affinchè l'acqua vi scorra meglio, e questo sarà o di lastre di pietra ben connesse, o di mattoni con buon coccio pisto sotto; e le pareti siano o di pietra, o di mattone che sarebbe meglio, avranno l' intonaco di coccio pisto, lavorato ad uso di arte, come si dirà a suo luogo; la volta sarà bene incollata, sulla quale al tratto di trenta o quaranta canne vi sarà un chiusino di pietra intelarato con maglia sopra di ferro per poterlo aprire, ovvero una porticina per quando abbiano da farvisi le visite, e li lavori di risarcimento, poichè percorrendo nell' aquedotto si abbia aria e lume naturale ogni tanto tempo, serviranno ancora per introdurvisi tanto gli uomini che i materiali.

Se nel corso dell' aquedotto volesse farvisi qualche altro purgatorio ossia botte secondaria, sempre che non pregiudichi alla pendezza e livello dell' acqua, potrà farsi, giacchè quando l' acqua deve servire per nudrimento di una città, o di una qualche popolazione, non saranno mai troppe le cautele ed i lavori per renderla sempre più pura e salubre; e tali botti secondarie possono ancora servire per una qualche

divisione; ma allora chiamasi botte di divisione. Questa specie di botte si suol fare, quando vi siano da fare tali divisioni nel luogo, ove queste separazioni accomodino di averle al più vicino possibile. Caderà tutto il corpo dell'acqua nel ricettacolo, come nella pianta fig. 1 e sezione sulla linea 1 2 lett. A, dal quale mediante un muro lett. B si dividerà tutto il corpo dell'acqua per esempio in tre, formandovi li tre recipienti C. D. E fig. 1, nelli quali vi passerà dal primo ricettacolo lett. A per le asole lett. F che avranno ciascheduno dei ricettacoli secondarj; queste asole al piano basso dei ricettacoli saranno di pietra, posti un palmo circa più alti del fondo del ricettacolo A e degli altri lett. C. D. E, affinchè qualche deposizione non ne alteri la periferia; dovranno essere posti egualmente a livello fra loro, perfetissimamente eguali l'uno all'altro, se l'acqua dovesse essere divisa in porzioni eguali. Se poi dovesse dividersi in porzioni disuguali saranno i detti fori di varie grandezze, ed in proporzione della voluta divisione, avvertendo sempre che il peso dell'acqua lett. G sia sempre superiore del di sopra dell'apertura lett. H per lo meno due palmi, acciò abbia il peso e quiete di bene orizzontarsi nel detto recipiente lett. A.

La divisione proporzionata sarà così; sia per esempio da dividersi il corpo totale dell'acqua in tre porzioni; una che ne debba avere quattro sedicesime parti, altra cinque, ed alla sette. Si dividerà una linea in sedici parti eguali, come alla fig. 3 lett. I, fatta la qual divisione nelle tre lastre di marmo si faranno colla massima esattezza tre aperture, come alla lett. L; tutte e tre della medesima altezza, e larghe ciascheduna secondo darà la proporzione della divisione, da murarsi nel muro divisorio lett. B fig. 1 così passando l'acqua per questi fori, e risommando nei ricettacoli particolari lettera C. D. E, ciascheduno avrà proporzionatamente la sua tangente negli aquedotti, o canali lett. M. N. O. ai quali mediante due incastri vi si collocheranno due ramate, intelarate di ferro, come alle lett. P, una che sarà di maglia di circa un ventiquattresimo di grandezza, ed altra lett. Q di maglia ancor più piccola, per evitare che nell'acqua e nelle condotture particolari progressive vi passino corpi estranei e galleggianti, a pregiudizio della nettezza e dei condotti.

Questi incastri serviranno ancora per chiudere con cataratta di legno quei canali particolarmente se occorresse di farvi qualche lavorazione, o spurgo, come suole accadere in questa sorte di oggetti; ed allora il ripurgo di questo canale caderà nel controcanale lett. R fig. 1, che mediante un bocchettone lett. S, sgorgherà esternamente o per la campagna o in qualche chiavica.

Possono farsi ancora queste divisioni col fare in una lastra di marmo o di piombo tanti buchi, come alla figur. 4 quante sono le parti che possono spettare alle accennate divisioni; onde supposto anche in questo caso il suddetto ragguaglio, potranno assegnarsi ad uno quattro fori, ad altro cinque, e finalmente all'altro sette; ponendo le due divisioni interne, che divide il vano in tre spazj, come alla lett. T, nelle relative distanze; tali fori dovranno essere tanto grandi che possa la massa generale dell'acqua non essere trattenuta per la piccolezza dei fori medesimi e rigorgitare nell'acquedotto medesimo e nel muro divisorio lett. B della fig. 1. 2 avvertendo che la troppo grandezza non pregiudica alla divisione, subito che questa è sotto al pelo dell'acqua, e che è generale a tutte le spartizioni, in modo che va ad orizzontarsi naturalmente, dovendo da questi risalire nei canali che sono livellati all'altezza del pelo dell'acqua in R, e ripetute le larghezze in proporzione dei riparti accennati.

Poichè siamo a parlare dei riparti, e che si è dimostrato il modo sicuro di dividere la massa generale dell'acqua, che sarà somministrata da due o più sorgenti, allacciate in una sola botte, come si dimostra alla Tav. XXXIX, gioverà sapere, anzi è della massima necessità conoscere il vero quantitativo dell'acqua, che si avrà da disporre per le successive divisioni, per le concessioni, per li contratti, e per regolare la contabilità, che obbligherà per la sorveglianza, e calcolo di questo ramo.

Posto che si abbia una di queste terze parti di sopra accennate; e sulla minore cioè di quella delle quattro parti voglia farsi l'esperienza, che sarà ancora di regola e di norma delle altre, si farà nel seguente modo.

Si avrà un cassone chiamato staza, e potrà essere co-

struito di legno, benissimo incatramato, o di bandone di ferro, o altro metallo, tanto grande che possa contenere a occhio l'acqua del recipiente lett. E della Tav. XLV, che fatta cadere nel sopravanzo lett. R, e sboccando intieramente dal bocchettone lett. S. V. mediante un canale di legno o altro lett. A della Tav. XLVI. fig. 1 si farà cadere nel detto cassettone, come in pianta e sezione fig. 2 lett. B, badando che non resti perduta, o scoli in altra parte, perchè in tal caso non sarebbe giusta la misura.

Questo cassettone avrà la sua armatura di ferro, e fatto in modo che il peso dell'acqua non alteri il suo livello e forma, circa la metà, ed a piacere avrà un tramezzo di bandone, o di tavola ben fermo senza figure, come alla lett. C, e che sia staccato dal fondo due o tre oncie, pel quale vano rimontando l'acqua sarà nella sua massima quiete, e senza ondeggiamento, che ne altererebbe la sua forza. Nella parte superiore circa due o tre oncie del bordo si farà una linea ben marcata, come alla lett. D fig. 2; e sotto questa un palmo ed un' oncia precisamente, si farà altra linea parallela esattamente a questa, come alla lett. E, al livello della quale si faranno varj fori rotondi che vadano a formar le tangente ad ognuno come alla lett. F fig. 4. Questi fori saranno posti lungo questa linea gradatamente uno appresso all'altro, dove si saranno fermate esternamente altrettante viere con viti e cannelli con madreviti che a quelli fori corrispondono posti come alla fig. 1. lett. G, e fatti come alla fig. 3. lettera H, da potersi così invitarle e svitarle all' opportunità. Questi cannelli lett. L saranno di ottone lunghi palmo uno e un'oncia, levati li quali avranno a ciascheduno li coperchini pur di ottone a vite, come alla lett. I, affinchè invitati in luogo dei detti cannelli, l'acqua non vi passi.

I diametri di queste viere e rispettivi cannelli avranno il più piccolo un'ottava di oncia, come alla lett. M. fig. 4; poi vi sarà quello di un quarto, indi di mezz'oncia, di un' oncia, di due, di tre ec., e potranno giungere di mano in mano alla libra, due, tre, quattro ec. disposti come in pianta fig. 1 lett. N e in sezione fig. 2. lett. O.

Avendo tutto in pronto si collocherà sopra un piano

stabile di legname o di muro la detta staza, osservando però col massimo scrupolo che la linea lett. F fig. 4, tangente di tutti i fori sia in un perfettissimo livello, ed una vera orizzontale stabile, che il peso ed attrito dell' acqua non possa alterare. Ciò fatto si farà calar l' acqua mediante il canale lett. A nel primo ricettacolo lett. B, la quale passando nel vano sotto la divisione lett. C risommerà nell' altro spazio lett. G, ed aperti tutti li fori, o siano fistole lett. O sgorgherà da quelle intieramente, il che accadendo si anderanno chiudendo di mano in mano quelle maggiori, lasciandone aperte tante, sino che l' acqua risommando sopra al loro livello della linea lett. E della fig. 2 giunga sino all' altra lettera D, dove dovrà mantenersi sempre senza calare e senza debordare dalla staza, poichè sarà quello il peso giusto, che dovrà avere ogni fistola.

Assicuratosi di questa operazione, siccome ogni fistola, ossia cannello, sarà di fuori contrasegnato del suo diametro di oncia, di più oncie, di libra, di quante ec. così si noteranno tutte quelle quantità, e sommate insieme si verrà nella vera cognizione del quantitativo dell' acqua che darà quella proporzione dalla quale potrà proporzionatamente conoscersi delle altre; come per esempio, se queste quattro porzioni del totale daranno venti libre; le cinque ne daranno venticinque e le sette trentacinque, e così in proporzione relativamente sempre alla prima prova di esperimento.

In Roma si dice la misura dell' acqua Oncia, Libra ec. perchè prende relazione il foro di oncia dal diametro di una palla di piombo di questo peso, e quindi così nella libra, e delle frazioni; ed ecco perchè le fistole si hanno di periferia rotonda in luogo di quadra, come costumavano gli antichi, e costumano ancora altre nazioni; ed altre misurando col tempo di un minuto secondo, quanta acqua dà una fontana, pagando quella in proporzione di questo prodotto.

Darò qui una modula dei diametri che in Roma sono praticati dai nostri stagnari, e dall' uso; e poi ragioneremo dei disordini dei fori rotondi, non meno dei rettangoli.

Nella Tav. XLVII. e XLVIII. sono riportati i diametri delle varie fistole, che danno l' oncia, la quarta, l' ottava,

la libra ec. avvertendo (parlando sempre di Roma) che trattandosi dell'acqua vergine, detta ancora di Trevi; perchè in quest'aquedotto oltre l'acqua che viene dalla sorgente niun'altra acqua vi si riunisce, l'oncia è conosciuta per oncia, e si valuta ragguagliatamente cinquecento scudi l'oncia. Questa salubre acqua fu la prima volta condottata in Roma da Marco Agrippa non tanto per uso delle sue Terme, che da varj anni prima di già n'erano proviste quanto per benefizio della popolazione che si andava molto accrescendo nel Campo Marzo. Siccome quest'acqua percorre quasi sempre sotto terra, la sua condottura si è conservata quasi sempre. Il Pontefice Pio IV la ristaurò e ricondusse a grandissimo comodo e vantaggio della città di Roma, usandovi ancora per le critiche cricostanze dei tempi pochissima cura.

Trattandosi poi dell'acqua Felice, che è presa da sorgenti e da scoli di monti verso la terra detta la Colonna, lontana circa 18 miglia da Roma, con un tortuosissimo Aquedotto, porzione sotto terra, e la massima porzione sopra terra, l'oncia s'intende sempre che sia mezza oncia, onde il diametro della fistola di un'oncia è quello di mezza oncia, ed il prezzo è di scudi trecento. Quest'acqua è quella che fece rintracciare Sisto V, e condurre con nuovi aquedotti ed in parte servendosi degli antichi della Claudia, e fecela comparire nel Fontanone detto di Termini, per dare l'acqua perenne al Rione dei Monti, ed a tutta la parte alta di Roma, dove quella di Trevi non poteva salire.

Lo stesso dicasi rapporto alla misura dell'acqua Paola, la quale è presa dal Lago di Bracciano, mediante un aquedotto parte sotto terra e parte sopra terra. Anche questo aquedotto fu fatto da Trajano, e l'acqua si chiamava Sabatina, perchè il lago da cui fu presa si chiamava Sabazio. Quest'aquedotto dal Papa Paolo V. risarcito, aumentato fu condotto a fare la prima mostra nel gran fontanone, dallo stesso Pontefice costruito sul Gianicolo; e con quell'acqua diede un comodo sì necessario alla parte di Roma del Trastevere, di Borgo ec.

Anche quest'acqua si calcola colla misura come quella Felice, cioè che la mezz'oncia è considerata per un'oncia, ed il prezzo di questa mezz'oncia è valutato scudi trecento.

Venendo a trattare delle fistole ossia della varietà delle forme loro, cioè delle circolari, che comunemente si costumano in Roma, e delle quadrate come si usavano e si usano ancora in varj paesi, ecco dove è il divario. Ognun sa che un palmo quadrato contiene 144 oncie pure quadrate, ed il palmo circolare contiene anch'esso 144 oncie circolari, perchè le superficie de' circoli sono fra loro eguali ai quadrati dei loro diametri. Ma in realtà il palmo quadrato è sempre più grande del palmo circolare, per la ragione dei quattro angoli che questo non ha; ed è perciò che essendo il quadrato al circolo, come 14 a 11, ne risulta che il palmo circolare e sole oncie 113 e due sessantesimi.

Se dunque si trattasse a oncie quadrate non vi sarebbero le frazioni quasi incalcolabili, ed i particolari vi guadagnerebbero.

Ecco poi dove nasce l'altra disuguaglianza negli oreficj di forma circolare. Si osservi la Tav. XLVIII fig. 1, sinchè l'acqua sarà al suo livello sopra la base dei fori palmo uno e un duodecimo, come alla lett. A tutte le fistole tireranno la loro porzione, e quantunque la fistola di un'oncia abbia maggior carico dell'altra di oncie sei, verrà questa mancanza di peso eguale compensato dal tiro più facile della fistola di oncie sei, da quella di oncie una.

Il male sarà quando l'acqua non fosse sempre costante nel suo quantitativo, come bene spesso accade, e che calando fino alla linea B, quella che gode la sola oncia avrebbe la sua porzione totale, e gli altri oreficj, chi due terzi, chi la metà, e chi un terzo; peggio sarebbe se calasse ancora più come alla linea C, perchè maggior divario vi sarebbe in proporzione fra loro; onde con i fori circolari in qualunque modo si stabiliscano, questo disordine è costante.

Se al contrario questi fori si facessero quadrati, pure in mancanza di porzione d'acqua sarebbe sproporzionato il risultato delle porzioni disuguali fra loro, onde perchè in ogni tempo, ciascheduna porzione avesse il pieno quantitativo ad acque abbondanti, cioè che si mantenesse al livello del palmo uno e mezzo sopra le fistole, come alla fig. 2 lett. D, è che queste avessero la posizione e forma, come si è disegnato

alla lett. E. Calando l'acqua, come alla lett. F sin circa la metà dell'altezza delle fistole; ciascheduna avrebbe proporzionatamente la sua tangente, giacchè si vede a colpo d'occhio, che la fistola supposta di oncie sei, avrebbe la metà del suo giusto avere, come la metà avrebbe la più piccola di un'ottava; e così se l'acqua calasse ancora alla linea G, poco più sopra la linea delle basi di tutte le fistole. In questo caso però bisognerebbe avere l'avvertenza di tener lontane le fistole piccole dalle grandi, perchè sebbene tutte a livello perfetto fra loro, pure il tiro del vano maggiore assorbirebbe qualche cosa a quella del vano minore; segnatamente se ad una fistola di sei o più oncie ve ne fosse accanto una di un'ottava di oncia; a questo difetto si ripara appunto coll'allontanare la posizione.

Questa misura, di cui abbiamo parlato non è relativa soltanto per la staza colla quale si misura un corpo di acqua, ma più che mai è da notarsi per quelle fistole che si appongono nel corso di un aquedotto, di una cassetta regolatrice, e simili dalle quali costantemente si prende quella porzione di acqua che si contratta.

Nei nostri aquedotti abbiamo moltissimi disordini per la cattiva e forse dolosa posizione delle fistole, giacchè in luogo di essere tutte perfettamente ad un livello fra loro costante, ad una determinata misura, come sarebbe di giusto, di un palmo e un'oncia sotto al pelo ordinario dell'acqua, ve ne sono di quelle che stanno vicine al fondo ed altre sù e giù come alla fig. 1 alla lett. H in modo che le basse bevono col grave peso assai più del dovere, e quelle a fior d'acqua, se l'acqua manca alcun poco, o non assorbiscono nulla, ovvero assai meno di quanto sarebbe di giusto.

Volendo misurar l'acqua che porta un ruscello, una forma, e simile; basterà fare un riparo al suo corso, affinchè si alzi un poco, tanto che possa versare in una staza, ossia cassetta da misura, e mediante la prova dei tubi, più o meno secondo il quantitativo dell'acqua, se ne rinverrà il peso. Così potrà farsi di una tromba, e di qualunque gettito perenne.

Presa l'acqua dalla massa di un' aquedotto, o da una botte, o ultimo serbatojo, da dove si dirama per la città, per le fontane, giardini ec. e supposto che la fistola sia di oncie sei, come alla fig. 3 lett. I bisognerà a questa unirvi il condotto di piombo, o di altra materia, come alla lett. L il qual condotto dovrà avvertirsi, che sia sempre di un diametro molto maggiore di quello della fistola, acciò l' acqua s' introduca e vi scorra più facilmente, giacchè se sortendo dalla fistola, lunga sempre un palmo e mezzo, trovasse un condotto di diametro eguale o poco maggiore rigurgiterebbe e non si avrebbe il quantitativo reale.

Altra maniera ancora più vantaggiosa e chiara è quella di formare avanti alla fistola un bottino come alla fig. 4; nel quale con libertà getti la fistola l' acqua, come alla lett. M ed al fondo quasi del bottino vi sia l' imbocco del condotto, che deve tramandarla ove si vuole, come alla lett. N; potendosi collocare avanti all' imbocco sudetto, una ramata ben fitta a guisa di cipolla, per impedire d' introdursi nel condotto cosa alcuna, in pregiudizio della condottura medesima.

Sopra questo bottino vi sarà il telaro di pietra con suo chiusino, come alla lett. O, fermato con serratura e chiave, perchè le fistole si devono tenere per tutti i rapporti con somma gelosia e custodia.

Ecco ancora altro modo meno dispendioso e più facile di trasportar l' acqua dalla sorgente al luogo dove bisogna averla, sia lontano miglia e miglia, o vicino, e trattandosi sempre di acqua che debba adoprarsi per bere, onde sia d' uopo che nella condottura non si pregiudichi, dopo le prime cautele avvertite nella prima botte.

Se rinvenuta una sorgente di buona acqua vorrà trasportarsi in città, o altro luogo dove bisogna, e fatta la livellazione vi sia un sufficiente declivo, per lo meno di un mezzo palmo ogni cento, e che fra li due estremi, cioè dalla sorgente o sorgenti riunite al luogo, dove deve fare la sua figura e servigio, vi fossero monti e vallate, come alla Tavola L. fig. 1 nella quale è rappresentata la livellazione con due scale di palmi, come si pratica, affinchè le verticali siano sensibili, si potrà senza la dispendiosissima maniera degli

archi di sopra dimostrata, e spessissime volte messa in pratica, trasportarla con condotti di terra, di piombo e di ferro.

Principieremo dal trattare del modo della condottura di terra.

Supposto che dalla livellazione risulti che la distanza, che dovrà percorrere la condottura la più commoda e regolare, facendole fare qualche tortuosità per evitare scabrosità troppo difficili, sia una distanza di canne 1150, e che dalla sorgente o castello dove può avere la sortita nella lett. A al punto dove deve giungere lett. B vi siano di pendenza palmi 80, ne viene che ragguaglierà la caduta in ragione di oncie 8. $\frac{1}{60}$ $\frac{75}{115}$ per ogni cento palmi; caduta più che sufficiente al bisogno, lo che per altro non è mai male.

Supposto ancora che queste sorgenti somministrino un quantitativo di quattro o cinquecento oncie di acqua, il quale richiederebbe un condotto di due e più palmi di diametro, ed affinchè percorresse nella condottura senza punto rigurgitare, sarebbe prudenza di farlo anche maggiore; ma siccome una colonna di acqua di questa portata, sarebbe di un peso enorme, e per conseguenza di un urto smisurato, converrà dividere questo corpo in tre o quattro condotti, perchè così diviso il peso e la forza si renderà più facile e sicuro il lavoro.

Vitruvio nel libro VIII al capitolo VII tratta di questa maniera di condur l'acqua, ma non abbiamo in Roma esempj antichi, almeno grandiosi, che ne dimostrino una traccia. Lo stesso Vitruvio vuole che nella condottura di questo sistema, siano i condotti di terra cotta, o di piombo, si facciano dei castelli nelle alture, e degli sfiatatori nei bassi, pe' quali si sprigioni l'aria, che l'acqua scendendo nei tubi suole sempre portar con se; e che poi nei tratti dei condotti ascendenti produrrebbe delle forzature incalcolabili, ed arresterebbe di tratto in tratto il libero corso dell'acqua. Il suo ragionamento è giusto, ed è quello che si pratica nelle condotture particolari delle nostre fontane, e di quelle di tutti paesi, dove l'acqua condottata cammina in tubi, discendenti, piani, ed ascendenti, e qui ne darò un saggio di come deve essere.

Parlando dunque dell' esempio della Tav. L. fig. 1 nei due bassi punti lett. G vi saranno gli sfiatatori, atti ad espellere l' aria raccolta nei condotti. Saranno questi come una torre col condotto interno, e che termina con un pezzo di condotto di piombo, colla cima rivoltata in giù, affinchè non vi cada dentro cosa alcuna, che il vento o i volatili potessero portarvi, e sarà come alla fig. 2 lett. C, dimostrato in sezione, e lett. D in pianta.

I condotti in quest' esempio sono fissati a tre fila di quelli della Maddalena; hanno questi il diametro di palmo uno, e due oncie circa, diametro sufficiente a portare circa le trecento oncie d' acqua, onde pel quantitativo di centocinquanta oncie di acqua vanno bene poichè, oltre il quantitativo reale dell' acqua bisogna aumentare lo spazio affinchè nel condotto col naturale attrito non si ritardi e minori nel corso il quantitativo; reale dell' acqua, bisogna aumentarle lo spazio, affinchè nel condotto col naturale attrito non si ritardi e minori nel corso il quantitativo; e poi bisogna valutarci ancora la disposizione e tartaro, che più o meno fanno le acque e lasciano nei condotti. La posizione de' condotti saranno come alla sezione fig. 3. dove coll' apposita scala di palmi viene regolato il masso, tanto sotto che intorno a detti condotti, che dovrà reggere allo sforzo dell' acqua, che fa tanto nei bassi, quanto nelle discese e salite de' medesimi condotti, le quali bisogna avvertire di combinare assolutamente assai dolci, senza alcun angolo, ma dolcemente scenda e salga, come si osserva alla fig. 1 lett. E; giacchè ogni gomito e voltata in angolo un poco sensibile formerebbe un ostacolo e ritardo al corso libero che deve avere l' acqua ivi introdotta. Gli sfiatatori lett. F nella fig. 2 potranno essere di bastardoni, e nella unione dei condotti con i bastardoni potrà esservi un pezzo di condotto di piombo, dove i condotti s' imbocchino come alla fig. 4; i quali saranno murati nel masso generale, che dovrà essere della miglior costruzione e materiale.

Di questi sfiatatori nell' esempio di questa Tavola potranno esservene due, perchè due sono le vallate, per le quali passa la tripla condottura; e questi nelli due punti

dove sono le lett. G, dell' altezza non minore della sorgente lett. A, giacchè se fossero meno alti, l' acqua da essi farebbe il suo getto. Se questi sfiatatori possono appoggiarsi a qualche fabricato risparmierebbe l' edificarli; lo stesso sarebbe se potessero sostenersi con armature di legno ec. ma qui per dimostrare un lavoro stabile sono supposti costruiti di materiale, come alla detta fig. 2. e fatti piramidali per maggior fortezza ed economia.

Come saviamente accenna Vitruvio, che nelle alture di queste sorti di condotture vi vogliono dei castelli, così in questo esempio essendo una soltanto l' altura, in quel punto dove e segnata nella fig. 1 la lett. P vi sarà un castello ossia bottino, come alla fig. 5, rappresentato in pianta alla lett. I ed in sezione alla lett. L. Sarà questo costrutto come un pozzo, coperto a volta, come alla lett. M, e vi sarà una porta lett. N, per potervi entrare, osservare, spurgare e farvi quei lavori che potranno occorrere, e visitare se siano necessarj spurghi o altri riattamenti. Questi bottini saranno tanto alti quanto lo richiede la circostanza; poichè le bocche dei condotti, o condotto lett. O dovranno stare al livello obbligato della condottura generale, e la soglia della porticina lett. N dovrà stare al piano della campagna alla lett. H. Negl' imbocchi de' condotti che riprendono il corso, come alla lett. Q dove si collocheranno con canali le ramate di maglia stretta per impedire d' introdursi de' galleggianti nelle condotture, che possono formare ostruzioni e atturature.

Questa specie di condottura è certamente economica, a fronte di quelle arcuate, ma vi è un solo difetto, che è quello della difficoltà dei riattamenti, giacchè se in qualche luogo farà danno, e che si manifesti esternamente nel masso, non sarà al certo poco lavoro di rompere il masso e rinvenirvi la causa, per farvi quei lavori che possono bisognare, e quindi col porvi dei tratti di condotto di piombo benissimo murati, riattivare il corso dell' acqua. Ma la grandissima difficoltà s' incontra, quando non venendo l' acqua del gettito della condottura, e non apparisca danno nell' esterno, debbasi rinvenire un tal danno. Bisogna allora ricorrere a dei tasti, ma prima peraltro si faranno gli esperimenti, se a quale

dei tre o più condotti siavi questa necessità, ed allora a quel condotto soltanto si procura rinvenirlo per le opportune riparazioni.

A prevenir questi danni che sogliono sempre accadere da lente deposizioni, o da qualche corpo estraneo, che accidentalmente si è introdotto nel condotto, si possono fare nelle parti più basse della condottura o condotture, qualche canale di scarico, come osserverete alla fig. 3. lett. R, facendo fra i condotti di terra un pezzo di robusta condottura di piombo, come alla figur. 4, che imbocchi con quelli di terra, come alla lett. S, e di sotto abbia un pezzo di condotto con una vite e madrevite di metallo, fatta col suo coperchio come alla lett. T con sua traversa sopra pur di metallo, la quale svitandosi lascia venir fuori tutta l'acqua della condottura, la quale porterà via seco quelle deposizioni e cose che potessero ostruire o impedire il corso libero dell'acqua, anche a danno della condottura per lo sforzo maggiore che farebbe con tali impedimenti.

Di questi scarichi se ne pongono ad ognuna delle condotture, ed in tutti i punti più bassi, come alla lett. G della fig. 1 dove esternamente al masso vi si forma un bottino con coperchio di pietra, fermato con serratura e chiave, perchè sia sicuro il metallo, e non vengano toccate queste parti da persone che nulla avessero che farvi.

Mediante queste precauzioni sarebbe cosa ben fatta di togliere una volta all'anno l'acqua della botte, e vuotare la condottura lavandola, col darvi e togliere l'acqua tre o quattro volte.

Questa sorte di condottura ascendente e discendente, adattata all'andamento del terreno, può adottarsi ancora per farla in piombo, nella quale usando, se fosse in quella quantità accennata, il metodo di dividerla, non sarebbe necessaria neppure tanta grossezza di masso, e se fosse poca discesa e salita neppure occorrerebbe; potendo il piombo da se medesimo reggere al peso ed urto della colonna di acqua, contenuta nei condotti.

Si sono fatte dagli antichi Romani delle condotture di grosse masse di travertino bene spianate verticalmene e poste

sbucate l' una addosso l'altra benissimo murate con poco masso sotto per fondamento, e poca muratura all' intorno. Tali si sono osservate nella condottura dell' acqua di Trevi, che dopo un lasso di 18 secoli circa, pure nella massima parte reggevano. In luogo di travertino l' hanno praticato ancora nel peperino, che egualmente riescono bene. In occasione di recenti riattamenti si sono a questi sostituiti i condotti di piombo, dopo di aver fatto prove di nuove invenzioni e spese vistose riuscite impraticabili. La pratica nelle arti è sempre superiore a tutte le teoriche del mondo; ma nei lavori di acqua, come in quelli di fuoco e di tutti i mestieri, vale spesso più il parere di un vecchio lavorante, che di dieci cattedratici puramente teorici.

Tanto più forti, sicuri e salubri sarebbero i condotti di ferro fuso, ma in qualunque caso non sono mai da abbandonarsi gli sfiatatori, i pozzi ossiano castelli, e gli scarichi.

Sarà pure necessario conoscere come si facciano, e come si pratichi nella condottura dei condotti di ferro e di piombo la loro costruzione, come si è conosciuto di quelli di terra cotta; di queste due altre specie però si ragionerà allorquando si ragionerà dei metalli e del modo di lavorarli ec. Passeremo adesso al modo di condurre l' acqua che deve servire soltanto all' uso di muovere macchine, d' irrigare orti e giardini, e per simili altri usi ordinarj.

ARTICOLO XXV.

Occorre alle volte di dover trasportare una quantità di acqua da prendersi da qualche lago o da qualche fiume per trasportarsi in qualche grandiosa fabbrica di manifatture, ovvero per irrigare un orto, un gran giardino, o simili altri usi vantaggiosi al commercio ed all' abbellimento di un paese.

Quando è semplicemente a quest' uso s' intende che la condottura sarà aperta, e che per economia di spesa gli si faranno fare de' giri per iscanzare se vi sono le vallate, dove non si può far a meno di costruirvi aquedotti, e scanzare egualmente tagli vistosi per mantenere il suo livello anche nelle viscere di qualche promontorio, o monte.

Supposto che sia da prendersi l' acqua da un lago dove sia certo che le sorgenti conservino il pelo naturale dell' acqua, anche col toglierli quella parte che si vuole prendere sarà necessario in quel luogo, che sembrerà più conveniente e più commodo, quando non si potesse prendere immediatamente l' acqua che sortirà dall' emissario, per la posizione, per la nettezza e pel miglior fondo, di combinarvi e costruirvi una specie di chiusa e per cautelare l' imbocco dell' aquedotto con un regolatore per evitare i danni, che con una improvvisa escrescenza potrebbero avvenire alla condottura ed al luogo destinato, come ancora affinchè non possano introdurvisi galleggianti, e corpi estranei a pregiudizio della condottura medesima.

Se poi si avesse da prendere l' acqua da una qualche sorgente o sorgenti, che andassero vaganti per la campagna, o da un qualche luogo di montagna; sarà allora diverso il modo di raccoglierla ed assicurarsi della perennità in tutte le stagioni, e della costanza di quel posto, e dove li deviamenti si siano per non accadere.

Nella Tav. LI. viene rappresentata alla fig. 1 la pianta di una chiusa, ossia imbocco di un nuovo canale, per quantità determinata di acqua da un lago; e questo quantitativo si supponga che debba essere regolarmente di 300 oncie. Nel luogo, ove sembrerà più opportuno, della sponda del lago,

procurando che sia più apportata alla direzione del luogo, ove deve trasportarsi, ciò stabilito si faranno due sponde di buona muratura ben fondate come alla lett. A dirette in modo che invitino l'acqua a riportarsi verso la bocca lett. A C avanti la quale si collocherà una ferrata di ferro, per impedire d'introdursi dei galleggianti ed oggetti che intercellino il libero accesso all'acqua come egualmente da punta a punta delle sponde lett. A si farà una fatta passonata lett. B per impedire agli animali, tronchi e rami d'alberi che vadano ad occupare l'anzidetta ferrata avanti la bocca lett. C.

Da queste due ali di muro s'inalzeranno i sostegni d'una volta reale che formerà il recinto coperto come osserverete alla lett. I fig. 2 dove si collocheranno due cataratte una prossima alla lett. C per chiudere quella bocca in occasione di farvi delle riparazioni alla bocca medesima o al consecutivo canale, ed altra alla lett. E per chiudere il corso dell'acqua e voltarla per lo scarico lett. F all'imbocco del quale vi sarà l'altra cataratta per chiuderlo ed aprirlo all'opportunità per il punto della lett. G, ed alla parte esterna di questo scarico vi sarà collocata altra ferrata di ferro come alla lett. L per impedire l'introduzione nella botte da quella parte poichè per entrare in questo recinto coperto con volta vi si farà una porta con fusto ben ferrato e chiuso nel punto della lett. H per la quale s'introdurranno i materiali e l'occorente allorquando bisognasse di farvi dei lavori e servirà egualmente per fare le regolari osservazioni sull'andamento e sulla conservazione del livello dell'acqua, e degli oggetti che la riguardano.

In questa tavola è segnata in genere, e sulla seguente tavola LII viene disegnata la Chiusa in maggior proporzione colla scala di palmi per osservarne meglio i rapporti; le lettere iniziali di ciascuno sono comuni coll'altra pianta generale.

Il foro pel quale s'introdurrà l'acqua del lago sarà posto un palmo sotto il pelo naturale del lago come alla lett. M fig. 2 ed il fondo della sponda del lago in quella parte si suppone come alla lett. N l'acqua introdotta calerà in un canale che avrà il declive d'un quinto della sua larghezza

come alla lett. O e non meno affinchè tiri tutta l'acqua che dal foro ossia fistola lett. M viene introdotta al termine della qual discesa e consecutivo ripiano vi sarà l'anzidetta seconda cataratta lett. E, la quale chiusa ed aperta l'altra lett. G resterà il nuovo corso del tutto asciutto per praticarvi quei lavori che potranno occorrere nel suo intiero corso il qual canale lett. D fino al suo termine per la lunghezza di canne o miglia dovrà sempre scendere alquanto e mantenerlo spurgato e netto, affinchè l'acqua non rigurgiti a danno grande di perdere il quantitativo che si è preso.

Per porre questa servitù ad un lago che sempre avrà il suo, o suoi proprietarj non sarà cosa sì facile poichè niuno a danno proprio vorrà privarsi d'un corpo d'acqua che potrebbe essergli utile e forse anche potrebbe essergli dannosa se fosse impiegata in azione d'opificj, o irrigazioni delle vicine campagne, e simili altri vantaggi, ed è perciò che l' Architetto pratico ed accorto dovrà primieramente osservare quant'acqua scoli nell'emissario, o emissarj che ogni lago deve avere, e veduta questa perdita, ossia evasione d'acqua scandaglierà se le proposte 300 oncie d'acqua da prendersi, secondo la nostra ipotesi, possa essere uno smembramento tale da fare restare inoperosa, o alterare l' andamento delle altre lavorazioni che potessero esservi di sopra accennate; e quindi se questo danno fosse reale potrà combinarsi con quella convenienza che si deve col proprietario, o proprietarj, e qualora il proposto smembramento non portasse pregiudizio, combinarlo sempre in modo che col pagamento reale, ovvero con un annuo canone venga assicurato in modo che l'affare di diritto, è per la parte legale sia ben sistemata con tutte le dovute cautele, giacchè a niuno è lecito impadronirsi della roba altrui, senza combinare il quanto ed il come con il vero proprietario. Questa parte per un Architetto è essenzialissima a sapersi; ed è sempre prudentissimo e lodevole quello, che prima d'edificare cosa alcuna, o cambiarle uso, e forma presistente vicina ed a contatto ad altri proprietarj, s'informi e conosca i diritti che possono appartenere loro, per non impegnare il committente in liti e questioni, che spesso portano in rovina le famiglie tanto

per l'interesse quanto per i rammarichi che possono ancora costar la vita.

Se questo lavoro di cui si parla fosse per commissione, e bisogno del Governo, sarà ad esso più facile di combinarlo potendo aver mezzi d'equità e di giustizia, che qualunque altro particolare non ha in qualunque caso che esso sia. Supposto superato ogni ostacolo sulla proprietà, e sull'interesse; veniamo ora alla parte che c'incombe dell'esecuzione. In ogni fabricato le prime operazioni sono la scelta del luogo e di questo si è già parlato; quindi è da osservarsi i modi della fondazione della fabrica ed anche di questa parte si è veduto in quanti modi possan farsi, onde si adatteranno queste teorie alle circostanze e su questi fondamenti, superati tutti gli ostacoli che l'acqua potrebbe presentare, si verrà alla costruzione di muri e dei lavori di pietra che principalmente consistono nelle bocchette regolatrici, nelli stipiti e soglie delle cataratte, ed altri simili lavori, qualora non si volesse tutto costruirsi in pietra per fare un lavoro più solido e durevole come con tanti esempj agli antichi Greci e Romani ci hanno insegnato. In questo caso la pietra principale è quella, la quale avrà il vano regolare pel quale deve passare il quantitativo delle 300 oncie d'acqua come da prima abbiamo fatto il supposto questa pietra potrà essere della grossezza d'un palmo nella quale in mezzo avrà il foro che equivale ad una fistola il quale sarà o circolare o quadrilungo, che in questo caso sarebbe preferibile. Per avere questo diametro, o dimenzioni si farà il rapporto colla regola del tre, dicendo se la fistola di 12 oncie d'acqua delle quali abbiamo già trattato ha 17 minuti, una di 300 quanti ne dovrà avere fatti i soliti moltiplici e divisioni ne viene che il diametro ricercato sarà di minuti 22 e tre quarti ossia palmi 3, oncie 6 minuto 1 e tre quarti.

Siccome peraltro fatto questo foro nella anzidetta pietra che dovendo esser posta verticalmente e la parte superiore stare sotto al pelo naturale del lago, d'un palmo potrebbe la parte inferiore restare troppo bassa e vicina alle deposizioni ed interramento che le acque di questa natura soglion fare, per cui è più conveniente e durevole che questa aper-

tura sia quadrilunga e posta per traverso, la quale apertura però benchè d'altra forma deve equivalere a quella della anzidetta superfice. Allora si farà la seguente operazione, che veduto un foro ossia fistola per 300 oncie d'acqua avrà il diametro di 22 minuti e tre quarti moltiplicati questi per lo strsso numero daranno 44836 e un quarto minuti d'area quadrata, e siccome il quadrato al cerchio stà come il 14 ad 11, così fatta quest' operazione ne verrà che la superficie d'un circolo del diametro d'oncie 22 e tre quarti sarà di minuti 35228 quadrati la quale potrà ridursi attesa la ragione della maggior sicurezza e di un successo più sicuro nella lunghezza di palmi 4 ossia minuti 240 alto minuti 146 e quattro quinti ossia palmi 2 oncie 5 minuti 1 e quattro quinti che moltiplicati insieme daranno li sopraccennati 35228: e questa pietra avrà indi le dimenzioni come vedete segnato nella Tav. LII fig. 3 la quale eseguita colla massima esattezza sarà posta perfettamente in piano nella parte inferiore che la forma come la soglia e ben verticalmente murata con rogito di Notajo e con tutte le formalità e cautele necessarie per non incontrare momentanee e future questioni e liti frà i contraenti. Dovrà egualmente avvertirsi che il piano di sopra della bocca ossia apertura resti un palmo sotto il pelo ordinario del lago, perchè abbia costantemente il peso necessario, come osserverete alla fig. 2 di questa tavola lett. M, avanti alla qual bocca vi sarà una ferrata di ferro posta per canale per comodo di pulirla, per riattarla e farvi quelle osservazioni che esigerà il locale durante il suo esercizio, questa ferrata come ognun vede è della massima necessità per impedire l'ingresso a corpi estranei, che dal lago possono esservene in quantità ed ostruire così l'imbocco e consecutivo canale.

Entrata in questa guisa l'acqua nell'accennato foro percorrerà al canale, dove a poca distanza vi sarà collocata una caditora di legno da alzarsi ed abbassarsi mediante una catena di ferro raccommandata ad un grosso verocchio da manovrarsi colle respettive manovelle che per migliore intelligenza dimostro in proporzione maggiore nella Tav. LIII; questa cadi*t*ora resterà sempre alzata, quando l'acqua dovrà

andare al suo destino e si abbasserà in occasione di dover fare qualche lavoro nella botte o canale che resta entro la medesima come alla lett. O Tav. LII fig. 2.

Altra similissima caditora sarà posta al termine del canale nella stessa botte alla lett. E, la quale servirà per chiudere soltanto il passo all'acqua nell'andamento del canale fuori la botte medesima alzando l'altra caditora alla sponda lett. G mandando l'acqua per una forma appostatamente fatta come osserverete alla lett. F ed alla sortita del gran canale, si collocherà altra ferrata men forte dell'anzidetta, e ben murata come alla lett. L tanto che impedisca l'accesso nella botte, poichè questo lo avrà unicamente munito con buon fusto ferrato, dove è la porta segnata lett. H.

Estratto in questa regolarità un corpo d'acqua da un lago o da un fiume o da una sorgente, o da simili altre scaturigini, si condurrà al luogo destinato con una forma ossia fosso per la campagna o per una forma fabricata, giacchè una condottura come questa scoperta se scende non può risalire, ed è perciò che bisogna costantemente conservarle quel piano o livello che sarà di bisogno, e siccome strada facendo, e segnatamente nei tempi di pioggia non potrà fare a meno di portar seco della terra ed altri oggetti galleggianti, così prima che giunga a muovere qualche ruota o altra macchina, per la quale quest'acqua sarà stata trasportata dovrà farsi cadere in un ricettacolo ossia purgatorio, nel quale mediante delle ferrate e ramate per depositare in questo modo quelli oggetti che potrebbero più dell'acqua torbida pregiudicare la machina o machine se a questa fosse stata diretta, avvertendo ancora che in qualunque modo dovrà aversi cura delle forme e fosse, affinchè si conservino col loro fondo come furono costruite, giacchè l'acqua di questa natura deponendo dove più dove meno gli alzerebbero il letto, e coi rigurgiti se ne perderebbe nel suo cammino.

Con moltissima facilità e con molto minor dispendio si può prendere un corpo d'acqua da un lago, da un fiume mediante una semplice apertura corredata con una ben murata e stabile soglia di marmo frà due pilastri che determinino la grandezza dell'imbocco, dove coi suoi canali pur di

marmo immedesimati in detti pilastri, vi sia una cataratta da tenersi alzata quando si voglia aver l'acqua, ma questa sorte di proviste sono sempre incerte e soggette ad alterazioni, il solo vento a favore o disfavore dell' imbocco sopraccenato basta per alterarne sensibilmente il quantitativo, come sono e si vedono ocularmente tutti i fossi e marrane che a campo aperto portano acqua, ed allora perde il nome di condottura e prende quello d' uno scarico sul eventualità del più e del meno, secondo viene somministrata dalla sua origine sino al fine.

La caditora si rende sempre necessaria per chiudere all' occorrenza il corso dell' acqua in occasione di rotture negli argini, o di riattamenti che possono occorrere nella forma naturale o artificiale che serpeggierà nel piano o poco sotto o poco sopra nella Campagna:

Prima d' inoltrarsi a trattare degli altri oggetti non sarà male che ci fermiamo ad osservare come si costruischino le caditore ordinarie, le quali si adattano nei luoghi e dove si vuol chiudere un canale una chiavica o qualunque altro corso d' acqua come abbiamo osservato doversi praticare nei lavori sopraccennati.

Nella Tav. LIII ho disegnata la costruzione d' una di queste di mediocre grandezza come le più usitate ove sono indicate la soglia i pilastri e suo muro di guardia con il verocchio che deve alzare ed abbassare la cataratta mediante una catena di ferro che lega e sostiene con la sua ferratura alla fig. 1 di questa tavola è segnata la pianta dove alla lett. A sono notati li stipiti di marmo, o altra pietra forte che darà il paese nelle quali vi saranno scolpiti i canali lett. B che sostengono la cataratta e vi percorrerà con una mediocre esattezza, non solo questo canale sarà nella soglia ma vi sarà ancora nelli stipiti come osserverete nella sezione fig. 2 lett. C. Tanto la soglie che li stipiti saranno murati con muro di buon comento lett. D al quale saranno raccommandati con branche di ferro nelle testi superiori fig. 6 lett. D coi perni nell' inferiore posamento come osserverete nella medesima fig. lett. F, se questi stipiti per la circostanza della località dovessero essere di due o più pezzi per la loro altezza si praticheranno

in ogni pezzo le medesime cautele, affinchè nell'urto ed agimento della caditora non si scompagnino. Nella testa superiore come alla fig. 2 lett. G vi sarà il canale nel quale poserà l'asse del verocchio fig. 5 lett. H.

Questo verocchio dovendo stare esposto al rigore delle stagioni cioè al sole ed alle pioggie dovrà essere scelto del legname migliore e però potrà qui in Roma adoprarsi l'olmo come il più adattato alla circostanza la sua forma sarà come osserverete alla fig. 5 e di quelle dimenzioni che richiederà il bisogno e come meglio dall'Architetto sarà giudicato suficente. In quell'esempio avrebbe di lunghezza palmi 5 non compresi i due assi nelle teste il diametro sarebbe di palmo 1 e mezzo i due assi sarebbero lunghi oncie 9 l'uno è di diametro oncie 9 avranno questi i cerchi di ferro nell' estremità come alla lett. I ed altri due all'estremità del verocchio incassati quanto è la loro grossezza, affinchè restino al piano fermati con chiodi come è disegnato alla lett. L nel mezzo del verocchio vi sarà conficcato un rampone come alla lett. M alla quale sarà raccommandata la catena di ferro colla quale si alzerà ed abbasserà la cataratta, girando il verocchio mediante le manovelle di legno, o li due pali di ferro da porsi nei quattro buchi lett. M N posti alternativamente frà loro e quando si vorrà tenere alzata la caditora o tutta o in parte sopra di una traversa appostatamente situata sopra due grappe di ferro impiombate negli anzidetti stipiti come alla lett. O fig. 2 e 5.

La caditora sarà composta di tavoloni d'olmo di tre grossezze una chiodata sopra l'altra, il tavolone principale sarà composto di più pezzi con la vena in piedi come alla fig. 6 della grossezza di oncie 4 supposta la caditora di una larghezza di palmi 5 e alta palmi 7 sopra questi tavoloni si fermeranno con chiodi tanto da una parte che dall'altra, altre tavole pure d'olmo grosso oncie 3 poste a traverso come osserverete alla detta figura lett. P e queste a tutta l'altezza; i chiodi dovranno essere passatori cioè che prendano tutte le tre grossezze e ribattuti nella parte opposta in modo che le tre grossezze vengano a formare come un sol pezzo il tavolone di mezzo resterà all'intorno scoperto in oncie 3, che for-

merà il battente da una parte e dall' altra ove deve percorrere nel canale degli stipiti e soglia lett. D fig. 1 e 2 e nella soglia lett. C come osserverete alla fig. 5 ove viene rappresentata questa machina in prospettiva.

Questa cataratta così composta avrà un rampone di ferro come alla fig. 4 con le code da una parte e dall' altra il quale a guisa di staffone avrà oltre i chiodi le cavicchie passatore con dado a vite, affinchè stringa e sia ben immedesimata questa ferratura al tavolone soggetto all' acqua al sole ed ai continui attriti come osserverete alla sudetta figura lett. Q al rampone lett. A vi sarà attaccato il primo anello d' una grossa catena di ferro che raccommandato altro anello al rampone lett. M del verocchio coi pali di ferro si alzerà ed abbassera all' oppurtunità come si vede alla fig. 5.

Se questa chiusa sarà sopra un canale alto dal piano della campagna, vi si farà una parte di tavolini di Quercia, o altro legname a quella altezza che sia necessaria per manovrare il verocchio, che avrà una catena lunga per giungere alla caditora bastando questo ponte averla da una sola parte.

Se la chiusa, ossia caditora sarà di una minore grandezza sarà minore la grossezza dei tavolini e tutto sarà proporzionato al bisogno.

Dissi di disegnarvi in proporzione intelligibile la costruzione delle nostre fistole che il Tribunale dell'acqua allorquando si acquista quella quantità d' acqua che si contratta con ttute le formalità legali ai condotti e forme dell' acqua, che gli appartengono, onde alla Tav. LXIV osserverete disegnata una di queste fistole consistente in grossi canali di metallo furati, la lunghezza di questi è di palmi 1 e oncie 1, la loro costruzione sia di qualunque calibro e come alla fig. 1 di detta tavola, non variando tra loro che la dimenzione del foro, adatti sempre a quei calibri dei quali si è già parlato nella fig. 2; viene disegnata la forma delle due teste dove viene impresso il bollo della R. C. A. come alla lett. A non meno che lateralmente come alla lett. B da un lato vengano limate per formarvi due faccie esternamente come osserverete alla lett. C ed in questo viene impresso con lettere a pulzione il nome di Mons. Presidente dell' acqua protempore l' anno in cui fu posta la fistola medesi-

ma ed alle volte il nome del compratore che il tutto viene registrato con atto notariale della posizione se la fistola si appone ad una forma di materiale si farà con diligenza esternamente con buona martellina o scalpello con poco di cavo nella grossezza della sponda tantochè resti circa mezzo palmo di muro e quindi con grosso trivello se la fistola sarà piccola si farà intieramsnte il foro proporzionato alla medesima e quindi con sollecitudine si collocherà la fistola fermata e stuccata per fermare l'acqua collo stucco detto da stagnaro e stoppa, il quale stucco e composto di calce bianca liquefatta col sevo al fuoco, e quindi con calce passata, e scaglie di mattoni si farà la muratura stabilmente riempiendo il cavo fatto nella sponda anzidetta, è da avvertirsi con molta attenzione che nel collocare tali fistole dovrà aversi l'avvertenza che la loro posizione sia esattamente orizzontale sotto al pelo dell'acqua naturale della forma di un palmo ed un oncia e non meno che nel corso dell'acqua della forma, essa non forma che due angoli netti e che esternamente sia intaccata con lima e scalpello all'intorno, acciò la muratura e stuccatura suddetta gli sia immedesimata come osserverete alla lett. D; se tali fistole fossero d'un diametro di libbra, allora sarà d'uopo levar l'acqua dalla forma per aver tempo e commodo maggiore di ben collocarle coll'accennate avvertenze. Se questa fistola dovesse collocarsi ad un condotto di piombo o ad una cassetta di divisione la prima operazione sarà di toglier l'acqua da queste e dopo fatto il foro alla cassetta suddetta sempre un palmo ed un oncia sotto il pelo dell'acqua; e gli si salderà perfettamente a stagno facendole un appoggio, o di muro, o di pietra, o di ferro sul quale riposi stabilmente la fistola ben orizzontale; giacchè se questa inclinerà in fuori tirerà una maggior quantità d'acqua come viceversa se fosse elevata non tirerebbe il suo giusto quantitativo e se dovesse collocarsi come si disse nella Tav. XLIX fig. 4 in un bottino di scarico sempre si praticheranno le cautele qui notate per aver costantemente il quantitativo dovuto. Nella fig. 3 di questa Tav. LIV viene disegnata in sezione la medesima fistola dove si rinviene la grossezza del metallo ed il foro che dovrà essere tornito levigato e pulito

come una canna da schioppo, affinchè l'acqua passandovi non trovi urti e luoghi a far deposizioni in questa medesima sezione vi dimostro ancora come ad essa si unisca il condotto di piombo collocato come alla lett. C fermato colla saldatura a stagno attorno come alla lett. F la quale si avrà cura che sia fatta ad uso d'arte, perchè l'acqua da quella filtrando non si perda prima d'introdursi nel condotto. Si osserverà ancora che nell' interno alla lett. G è collocato un imbuto egualmente saldato a stagno, il quale serve che accadendo di ripulire il condotto e togliere qualche atturatura per l'introduzione di qualche corpo estraneo che suole accadere la quale si fa coll'introdurvi un lunghissimo filo d'ottone, che possa questo passare nella fistola senza impuntarsi nell'angolo H, che resterebbe fra il condotto e la fistola lett. I e C che vi resterebbe senza l'accennato imbuto lett. G. Questo imbuto potrà essere di latta, o di lastra di piombo. Dopo le fistole vengono le condotture di quelle ascendenti, e discendenti di materiali; abbiamo bastantemente trattato delle fistole e posizioni di queste, come ancora di quelle a canale aperto; tratteremo ora delle condotture di piombo.

ARTICOLO XXVI.

L'oggetto principale di fare una buona condottura di piombo è quello di avere del miglior piombo puro e dolce, che possa trovarsi, e quindi di avere un abile ed onesto stagnaro, che si presti di fare una buona lavorazione, poichè l'avere qualunque buon materiale nelle mani di un cattivo, o sia ignorante artiere è lo stesso che sacrificare il materiale per avere un lavoro imperfetto ed inservibile; così se un eccellente artiere avrà del cattivo materiale non potrà farsi onore de' suoi lavori per mancanza di aver impiegato ne'suoi lavori del materiale difettoso e non conveniente, ed è perciò che l' architetto teorico se non sarà accompagnato dalla pratica non solo non saprà le provenienze de' detti materiali; ma seppur le sappia, non saprà distinguere materialmente il buono dal cattivo, nè portar le ragioni e le distinzioni di doversi impiegare occorrendo talvolta più vantaggiosamente il cattivo che il buono; sempre che le ragioni assistano la circostanza, e venga a questa adattato il perchè.

Prima d'intraprendere la descrizione de' modi con cui si formano le varie qualità de' condotti, daremo uno sguardo alla maniera di stampare sopra le fistole le iscrizioni o altro, come si disse nel passato articolo per mezzo de' pulzoni, i quali altro non sono che pezzi di acciajo del migliore che sia possibile, come osserverete nella medesima Tav. LIV alla fig. 4 dove ne vengono riportati sei di questi pulzoni, ossiano i pezzi quadrati di acciajo, scantonati, da una parte dei quali viene scolpita una lettera, onde per imprimere qualunque iscrizione si deve fare tutto l'alfabeto, come sono queste sole sei prime lettere, che bastano per dare una idea delle altre. Di questi alfabeti se ne fanno di più grandezze; come altresì si fanno i primi dieci numeri, che servono egualmente per imprimere all'occasione. Si chiamano pulzoni perchè ponendo l'incisioue della lettera dove si vuole imprimere con un proporzionato colpo di grosso martello resta impressa la

lettera, il numero e qualunque altra cosa voglia farsi, come sono appunto le armi sopra alla testa fig. 1 e 2. Questi pulzoni dopo incisi si temperano nella parte dove deve imprimere, e nella parte opposta dove riceve il colpo sarà stemprato; la tempera non dovrà essere molto forte, affinchè non si spezzi qualche parte nell'imprimere.

Con questi pulzoni gl'incisori di medaglie e di monete imprimono nei conj le lettere, gli ornati e perfino le figure; ritoccandole poscia e terminandole dove possa occorrere, e questo si fa per facilitarne il lavoro; ed anche perchè trattandosi di monete possano le imprese e gli altri emblemi venire uniformi fra loro.

Tornando ai condotti di piombo, affinchè questi siano di buona riuscita dipenderà in gran parte dalla buona qualità del piombo, che vi s'impiega.

Il miglior piombo è quello generalmente che viene dall' Inghilterra in una specie di grosse verghe, che si chiamano pani, del peso più o meno di circa libre 250. Ne vengono ancora dalla Spagna, e possono essere buoni anche questi; giacchè non solo dalle miniere, che non sempre costantemente danno il genere eguale, ma dipende ancora dalla lavorazione, che più o meno sia purgato.

A conoscere queste specie basterà osservare che il più pieghevole, detto il più dolce, è migliore dell' altro che resista alquanto. Si fa la prova prendendone con uno scalpello una grossa scaglia, la quale battendola e riducendola in lastra non screpoli all'intorno; con questa specie di piombo potranno aversi condotti che lavorati bene resistano all'impulso dell'acqua senza fendersi, screpolarsi, e sudar acqua, come quando il piombo sia impuro e crudo.

Col piombo usato, cioè di condotti vecchj o altri lavori fondibili non si ricava un piombo buono a quest'uso; perchè contiene parti estranee, come è lo stagno, che sta nelle saldature, il tartaro naturale e artificiale nell'interno de' condotti, cose tutte che ne alterano la dolcezza necessaria.

Vero è che mescolando del piombo vergine, o sia della sopradetta perfetta qualità, con questa seconda specie, lo scioglie, lo migliora e può riguardarsi come tutto ottimo;

ma in primo luogo il piombo nuovo da porsi col vecchio sarà tre parti circa a fronte di una parte del vecchio, e questo si fa tanto per mettere in opera una quantità di piombo che resterebbe inoperoso, se s'impiegasse soltanto nelle impiombature di sbranche, in ornati di piombo gettati, in contrapesi e simili altri usi.

Per adoprare questa specie di piombo in pani va fuso dentro un caldajo di ferro sopra una fornacetta. Questa caldaja di ferro si chiama dagli stagnari Celata: alla Tav. LV troverete segnata la forma in pianta e sezione del fornello, e respettiva Celata.

Il fornello, col quale gli stagnari fondono il piombo, per far poscia le lastre pe' condotti, o altri lavori, è costruito, come è disegnato nella Tav. LV; fig. 1 viene espressa la pianta, figurata addosso un muro lett. A che divida la stanza ove si fonde dall'altra in cui si fa il fuoco; la bocca dove si fa il fuoco colla legna, lettera B sarà larga oncie 10 e alta palmi 1. Il diametro del fornello sarà di palmi 2 e due terzi; la bocca avrà gli stipiti, e architrave di manziana; l'interno del fornello potrà essere di mattoni. La Celata, che così chiamasi il recipiente di ferro fuso, lett. C della fig. 2, che è la sezione sulla linea 1 e 2 avrà due palmi di diametro, e due palmi di fondo, la quale potrà contenere circa libre 800 di piombo fuso; la grossezza di questo ferro sarà di circa mezz'oncia, essendo nel fondo più grossa che nell'estremità, e peserà circa libbre 200. Sotto al bordo naturale, ricavato nel getto vi sarà un cerchio di ferro, il quale riposerà ed avrà questo cerchio tre ale chiodate, come alla fig. 1 e 2 lett. D che saranno murate nel contorno del fornello, affinchè non si muova, dal peso ed urto della Celata, quando agisce il fuoco e la lavorazione. Il bordo del fornello lett. E potrà esser coperto di lastre di manziana con cerchio posto esternamente, affinchè tenga il tutto a freno con stabilità, come alla lett. F. Avrà il fornello due sbocchi pel fumo e fuoco come alla fig. 1 lett. G, che avendo percorso fra la Celata e il muro del fornello, sortano riunendosi in una canna di cammino, che sarà nel suddetto muro lett. A.

Quando si voglia fondere il piombo si farà fuoco nella

bocca lett. B, ponendo del carbone acceso nel mezzo del fornello alla lett. H fig. 2, sopra del quale si porrà la legna da ardere, posata sopra un treppiede di ferro, largo palmi 2, alto per tre quarti di palmo, fatto come alla fig. 3, per dare luogo all'aria di agire contro il fuoco, e contemporaneamente si porranno i pani di piombo in piedi, di mano in mano che si fondono, tenendovi sempre un poco di carbonella sopra, affinchè non solo faciliti la fusione, ma ne mantenga calda la superficie.

Quando si sarà fusa quella quantità di piombo che si vorrà, e che potrà contener la Celata, per gettare le lastre per condottura, o altri oggetti si continuerà a darle fuoco, affinchè non solo si mantenga fuso, ma diventi rovente, e si avrà pronta una padella del diametro di circa tre quarti di palmo, sbucata, come alla fig. 4, colla quale si leverà dalla superficie la cenere, e crosta che il piombo fa naturalmente più o meno, la quale si pone da parte, e che gli stagnari vendono uno scudo e venti baiocchi il cento circa, più o meno secondo va il prezzo del piombo, e depurandola se ne servono per piccoli lavori da banchetti, per colori ec. e così pulito il piombo fuso si prenderà con schiumarelli di ferro della dimenzione, come è segnato nella fig. 5, e si trasporteranno l'un dopo l'altro, come si dirà in appresso.

Nella Tav. LVI viene disegnata la pianta del così detto Cassone, dove si gettano le lastre, atte per la costruzione delle condotture di piombo, o per altri lavori. Consiste questo di un piantato di otto mozzature di arcarecci, murate verticalmente nel pavimento di una stanza, come alla fig. 1 di detta Tavola lett. A, sulle quali vi siano poste ad anima quattro traverse, come alla fig. 2 lett. B; le quali traverse, che formano cavallo, saranno perfettamente in piano fra loro; questi cavalli porteranno un fusto di tavole, fig. 3 lett. C, di castagno, intelarato con piane battentate, come è notato alla suddetta figura lett. D. Questo fusto sarà largo palmi 4 e mezzo, lungo palmi 14, come tutto può rilevarsi dalla scala dei palmi; all' intorno da tre lati vi saranno le sponde di castagno lett. E, grosse oncie 4, che restino superiori al fusto lett. D, oncie 7, ben fermate al detto fusto e come è segnato di fronte alla fig. 4 e prossimi al-

l'estremità, ove restano aperte, come alla lett. G fig. 3, vi saranno due canali, per collocarvi una traversa mobile, come si dirà a suo luogo.

I pezzi in piedi, lett. A della fig. 1 saranno collegati all'intorno con una traversa lett. F delle fig. 2 e 4 giacchè questo piantato deve essere della massima solidità e durata, soffrendo non pochi urti nell'agimento de' lavori.

Si avrà pronta come una cassetta di tavola di castagno, come alla fig. 2 e 3 lett. H, oncie 5 e mezzo grossa, posta sopra due mozzature, o altro sostegno che la tenga prossima all'apertura del cassone.

Nella Tav. LVII viene disegnato in prospettiva, come alla fig. 1 il detto Cassone perchè meglio ne comprendiate come si adopra. Primieramente si avrà sopra il fusto di detto cassone una quantità di sabione o sia arena di fiume setacciata sottilmente, affinchè non vi siano brecciole o altro. Questa arena sarà alquanto umida, e colle mani si spanderà generalmente in tutta l'estenzione. Si avranno pronti tre rastelli, il primo fig. 2, chiamato Rastello da spianare, che sarà alto di battente lett. B oncie 4, grosso oncie 5. Il secondo come alla fig. 3 chiamato Rastello da battere alto nelli battenti lett. D oncie 5 e mezzo grosso oncie 5. Il terzo fig. 4 chiamato Rastello da alzare, alto nei battenti lett. M oncie 6, grosso oncie 5.

Saranno questi tutti lavorati e solidi di legname di olmo o noce. Si avrà ancora lo spianatore di ottone, come viene disegnato alle fig. 5 e 6.

Posta l'arena, come si è detto, col rastello da spianare da due uomini, uno per banda del cassone, si porterà avanti e indietro, tenendolo nei due punti lett. A, posandolo sulle sponde del cassone nei due piani lett. B, come alla fig. 1 lett. C, e adattando il sabione che resti da cima a fondo, e lateralmente ben ripieno e senza mancanze.

Quindi col rastello da battere le medesime due persone anderanno battendo il sabione ben da pertutto, facendo che le sponde regolino i piani lett. D della fig. 3 e così si abbia quel piano eguale solido, e bene in piano; ciò fatto si avrà lo spianatore di ottone ben levigato e lucido, col quale me-

diante la maniglia lett. E delle fig. 5 e 6, che potrà foderarsi con una fascia di panno, affinchè sia più commodo ad adoprarsi; con arte e destrezza si levigherà tutto il piano di arena, così preparato.

Si avrà pronto l'altro rastello da alzare fig. 4, il quale si collocherà sull'arena al punto lett. E della fig. 1 lontano dal bordo circa palmo 1 oncie 3, che lasci in conseguenza uno spartimento e vano, come alla fig. 1 lett. F, e perchè questo rastello regga a quel punto nelle due sponde lett. E della Tav. LVI fig. 3 dove vi saranno tre o quattro buchi per parte, come alla suddetta fig. 3 ne' quali vi saranno posti due perni di ferro per tenere egualmente distante ed obligato il detto rastello alzatore; coll'arena che sarà nel fondo si farà a tutta lunghezza un poco di scavo, e si porterà quella medesima arena attorno alla sponda, affinchè la salvi dal calore del piombo.

Quando si avrà tutto preparato nella suddetta maniera, e che il piombo sia liquefatto e rovente, si porterà colli accennati schiumarelli fig. 5 della Tav. LV nel ricettacolo lett. F in quella quantità circa che si richiede per fare la lastra o grossa o sottile, e quando siasi persuasi, che ve ne sia a sufficienza, in due persone si alzerà il rastello fig. 4 prendendolo nell'estremità da una mano e coll'altra alla maniglia di ferro lett. G dalla fig. 4, affinchè il piombo percorra sopra l'arena, preparata come si disse in tutta la sua estensione. Prima però di alzare il detto rastello si avrà pronta una tavoletta di faggio, larga circa tre quarti di palmo e lunga quanto è il detto ricettacolo, cioè palmi 4 e mezzo, bistondata e bene adrizzata, colla quale si leverà la crosta e schiuma, che il piombo fa sempre quando è fuso, tirandola verso la sponda lett. H della fig. 1 e con questa medesima tavoletta si anderà superficialmente accompagnando il piombo se mai si vedesse arrestare in qualche parte.

Qui è da avvertirsi, che volendo fare le lastre fine, che naturalmente non possono venir minori che di libbre 200 circa, perciò fare si lascerà scolare nella cassetta, già notata lett. H della Tav. LVI fig. 2 e 3; nella quale sarà collocata della medesima arena, affinchè il piombo non la brugi; e

non si attacchi alle sponde e fondo, e colla suddetta tavoletta, quando il piombo sia scorso, prima che si geli, si taglierà verso la bocca del cassone lett. G alla fig. 3 delle tre tavole; e così nel luogo dove fu tolto il rastello alzatore lett. E affinchè separi la lastra dal piombo che resta nel ricettacolo lettera F, facendo come un coltello. Appena congelata la lastra si solleverà da un lato e mediante una stanga che si poserà sulle sponde del cassone, a questa si anderà rotolando, e collocata così sopra un carrettino, ovvero a mano si porterà sotto la stadera per pesarla, e regolarsi colle altre pel peso e per la qualità.

Volendo al contrario fare le lastre di un peso e grossezza maggiore, si agirà in tutto e per tutto, come si è detto di sopra, colla sola differenza che alla bocca del cassone vi si collocherà un regolo a traverso, posto nei due incastri lett. G della Tav. LVI fig. 3, e come alla Tav. LVII fig. 1 lett. I, il quale impedirà al piombo di versare nella cassetta lett. L di detta tavola: in questo caso giunta la pianara di piombo fino addosso al regolo d'impedimento, rigurgitando ritornerà indietro, e coll'anzidetta tavoletta leggermente si accompagna, se si osservasse che in qualche parte ne restasse ineguale il corso. Sempre poi prima che si geli colla medesima tavoletta si taglierà nel luogo ove era il rastello levatore, affinchè alla lastra non resti unito il piombo che resta nell'imboccatura, ajutando con forbici, se vi resta qualche attacco. Siccome le lastre sono comunemente larghe palmi quattro e mezzo, e lunghe palmi dodici: così dal peso che si fa di ogni lastra ravvolta alla stanga si viene in cognizione e si regolano le altre.

Tolta la lastra così gettata dal cassone, bisogna tornare ad assestare l'arena; rivoltandola e bagnandola con una scopetta leggermente, e quanto basti affinchè l'arena prenda un poco di corpo per stringersi e tenersi compatta, se il calore l'avesse troppo diseccata; e si tornerà a farglisi i lavori di sopra espressi, che avendo a questa lavorazione pronti quattro uomini pratici potranno impiegarvi poco più di mezz'ora, onde in dieci ore possono fondersi circa 15 lastre.

Preparate in tal modo le lastre, si passeranno ad esser battute sopra la pietra con un martello di ferro con bocca tonda temperata e netta, mantenendola rotata con rota, e con

un colpo ben vicino all' altro si passerà da per tutto affinchè si eguagli maggiormente la lastra, e si chiudano i pori, che ogni metallo e segnatamente questo come uno dei più teneri contiene.

Alla Tav. LVIII viene disegnata la pietra in prospettiva, detta da stagnaro, la quale sarà di marmo, lunga più o meno, ma non più corta di palmi 5, larga palmi 3 e mezzo, ben murata; e levigata sopra, che non abbia buchi o canali, poichè il piombo battendolo sopra si stamperebbe ogni irrigolarità; attorno sarà smussata, come è notato alla lett. A, affinchè dandoci qualche colpo non si scagli.

Li martelli co' quali si battono le lastre hanno la forma disegnata alla fig. 2 e pesano circa libre sette, e della dimensione notata in detta figura; il manico sarà di nocchia, legname più atto degli altri, perchè solido e inalterabile; sopra una lastra potranno lavorare due uomini per far più presto, basta che ogni colpo di martello resti per ogni verso e da per tutto sottomesso all' altro che lo siegue, e non resti parte alcuna senza essere stretta e passata sotto al martello.

Se le lastre fine si vogliono assottigliare maggiormente a furia di martello non potrà farsi che poco, giacchè in una estensione come sono le lastre intiere non avrebbe forza bastante il martello di farlo, e potrebbe ottenersi soltanto in strisce di poca larghezza, dirigendo i colpi a questo fine.

Per ottenere questo vantaggioso lavoro, che in più circostanze potrebbe essere utilissimo, bisognerebbe che le lastre fossero passate per cilindro, come costumano in alcune grandi fabbriche oltremontane, e come anche qui si usa dagli organari, per la costruzione delle loro canne d' organo; ma è ben diverso fare e adoprare un cilindro di una lunghezza di circa un palmo da quello di cinque palmi, poichè oltre la grande spesa della costruzione di tali cilindri di acciajo torniti e temperati, ovvero di ferro fuso, vi è l' altra della costruzione della macchina, che per bene adoprarla deve essere mossa e mandata dall' acqua, percui qui non l' abbiamo in uso.

Passeremo ora e trattare del modo con cui si formano i condotti da queste lastre; quando dunque si avrà la lastra bene spianata, postala sopra un bancone, colla riga si segnerà la larghezza della striscia necessaria ad essere piegata poi per

avere un condotto di quel diametro che sarà opportuno; segnata che sia, si avrà un forbicione, chiamato Cisora, della grandezza e forma, come è segnata nella suddetta Tav. LVIII fig. 3 che suole pesare circa libre 25. Questa Cisora si adopra ponendo la lastra in piano sopra un lastricato, ed essa Cisora posta incontro la lastra pure posata col calcagno lett. B e con l'altro, o braccio lett. C si anderà incontro al segno, e tagliando si staccherà la striscia, e striscie dalla lastra, che si sarà preparata a quest' oggetto. La Cisora sarà di ferro con acciaro temperato, e ben tagliente nelle due parti lett. D, e sarà impernata con cavicchia, come alla fig. 4, con zeppa o vite, per poterla dismettere allorquando si dovrà arrotare il taglio della Cisora medesima.

Supposta tagliata la striscia per fare un condotto di oncie due di diametro, si poserà spianata sopra un bancone, e si avrà preparata un'asta di faggio o altro legname duro di questo diametro, che ne formi il vuoto del condotto, per cui gli stagnari di queste aste ne avranno di più grossezze, per adottarle a quel condotto che sarà ordinato. Siccome le lastre saranno, come si disse, lunghe palmi dodoci; così queste aste dovranno esser lunghe palmi 14. Si metterà l'asta sopra un bancone, come alla fig. 1 della Tav. LIX lett. A e la lastra sopra come alla lett. B e con una specie di mazzolo di lecino o altro legno duro, della forma e grandezza, come è segnato alla fig. 3 per lungo, e alla fig. 4 di testa, che gli stagnari chiamano pianozzo, si piegherà in modo che la lastra prenda il garbo, come alla fig. 2. Quindi si pone la lastra nella parte opposta, e collo spianozzo medesimo bene egualmente e con arte si riduce la lastra come alla fig. 5 e seguitando da cima a fondo a piegarvela sopra si riduce come alla fig. 6, ed avvertendo di mantenere sempre la commissura lett. C, bene in linea, e non serpeggiante e storta, che impedirebbe le progressive operazioni.

Ciò fatto si avranno dei così detti cuscini di legno duro, come vengono disegnati alla fig. 8, e con tre di questi sopra un bancone alla lett. G si poserà il condotto così assestato sopra l'asta, come alla fig. 9 e con un raschietto ben tagliente, come alla fig. 7 nella parte lett. D, che sarà di acciaro

temperato, e fermato sopra un manico tornito di legno, come alla lett. E di detta fig. 7 con una sicura viera di ferro lettera F, affinchè non si spacchi; e ponendo una riga di legno lungo la commissura lett. C della fig. 6, che sarà sostenuta da un uomo, intanto un altro col detto raschietto, tenuto con forza colle due mani e colla spalla al manico lett. E vi farà sopra una raschiatura, che prenda per metà sopra una estremità, e per metà sull'altra, affinchè il piombo resti bene scoperto e lucido per quindi farvi la saldatura, che riunisca le due estremità della lastra.

Tre sorta di saldature si compongono per adattarle alle varie lavorazioni di piombo, tanto per le condotture, quanto per gli altri lavori di stagno, di latta, di ferro ec.

La prima si chiama saldatura lucida, che è composta di due terzi di stagno vergine d'Inghilterra, ed un quarto di piombo.

La seconda si chiama saldatura mezzana, che è composta di tre quarti di piombo ed uno di stagno.

La terza finalmente, che chiamasi saldatura dura, è composta di tre quarti di piombo ed un quarto di stagno.

Per averla adoperabile a tutti i bisogni se ne fanno delle verghette, che toccate col saldatore infuocato si sciolgono di mano in mano ove occorre. Per fare queste verghette si avrà una tavola di marmo bianco, lunga palmi due e mezzo, larga un palmo, grossa oncie quattro o cinque; nella parte di sopra che sarà bene spianata vi si faranno fare dallo scalpellino tanti canali, l'uno accanto all'altro, larghi oncia una, fondi mezz' oncia, come vedrete disegnato alla Tav. LX fig. 1, e fatta la composizione di quelle che si vorrà, separatamente una dall'altra, e fusa nella già detta celata della Tav. LVI, con uno schiumarello si getteranno nei detti canali tante verghette, che si terranno separate una qualità dall'altra per non confonderle.

Avendo preparato tutto questo si avrà ancor pronta della pece, così detta Greca, e con un mazzolo si pisterà e spolverizzerà sopra un tavolone, e custodita dentro una scatola, lontana dal calore, affinchè non si ammassi nuovamente.

Si avranno ancora una quantità di saldatori di varie gran-

dezze, per servirsene alle varie lavorazioni, più o meno grandi; de' quali, alla sudetta Tav. LX alla fig. 2, se ne vede disegnato uno di mezzana grandezza, dal quale possono regolarsi gli altri.

Questi saldatori saranno di rame quadrello, o sia rame vergine, e non di getto, ma di massetto, e ridotti a martello e lima di quella forma, che all' incirca viene segnata alle fig. 2 3 4 e per li mezzani di quella dimensione che è segnata; alla fig. 2 viene marcato l' andamento e forma del saldatore, lett. A del manico ribattuto in D di ferro lett. B e del manico di legno tornito lett. C con viera di ferro o di ottone lett. E. La fig. 3 rappresenta il profilo, e la fig. 4 la testa. Si lavora con questo saldatore ben rovente colla parte F, che sarà mantenuta pulita e limata, affinchè la saldatura scorra con pulizia.

Preparata la canna, che è il nome del condotto, come alla Tav. LIX fig. 9, sopra i cuscini lett. G, e fatta l' accennata raschiatura, si leverà da dentro il condotto l' asta lett. H della detta fig. e nelle due teste della canna si attapperà con due brigliozzi adattati al diametro, affinchè l' aria non percorra nell' interno della canna, nel tempo che col saldatore si riscalda e si salda.

Il brigliozzo non è che una specie di tappo di legno duro tornito della forma, come è segnato nella fig. 5 di questa Tavola e fig. 6, de' quali, parlando di quelli di maggior diametro, mediante un manico di nocchia, posto da un lato come alla lett. G si servono anche di mazzolo per battere i meno grandi.

Si avranno più saldatori, come venne accennato, posti sotto i carboni accesi in un focone, o in una celata, e col soffietto si procura che siano roventi, ma non già eccessivamente, mentre allora toccando il condotto vi farebbe dei buchi; con uno di questi saldatori da una mano, e con una verghetta di saldatura della prima qualità si farà sopra la parte raschiata una specie di cordone alla rinfusa da cima a fondo. Poi immediatamente si porrà con una cucchiara di latta sopra alla detta parte raschiata un poco di pece Greca in polvere, e quindi col medesimo saldatore ripassandovi destramente sopra quel cordone di saldatura che si pose irregolarmente, mediante quel fondente della pece si spianerà sopra a tutta la

parte raschiata con ogni diligenza, affinchè questa parte raschiata si vesta di quella saldatura; e questa operazione si dice di sostagnare il pezzo, che va saldato uno coll'altro, e ciò facendo anderà penetrando ancora nella unione delle due estremità della lastra.

Quando si vedranno queste parti ben sostagnate, e senza riprese o pezzi non bene avvivati, si raschieranno e si farà in quella parte il medesimo lavoro, e ridotto egualmente bene da pertutto, con altro saldatore ben rovente e netto colla destra e alla sinistra con una verghetta della medesima saldatura si farà scorrere in una giusta quantità sopra il sostagnato, e si formerà come una fettuccia ben levigata di saldatura sopra l' unione della lastra, e diverrà la canna come se fosse di un sol pezzo capace a resistere all'urto e sforzo dell'acqua, che potesse fare nel passaggio e nello sforzo dei gomiti e di ascendenze e discendenze: semprechè queste siano veramente eseguite con cautele e con quell'arte, che in ogni mestiere è cosa buona, se è eseguita ad uso di arte.

Questa specie di saldature, che sono come alla fig. 7 di questa Tevola, chiamansi saldature in piano, e si costumano però nelle canne o condotti piccoli, e non maggiori di diametro di circa due oncie, giacchè aumentandosi il diametro, bisogna accrescere anche la forza del condotto.

Ed è perciò chè per condotti di simile diametro basterà che la lastra, dalla quale si tagliano le striscie di questi condotti, pesi dalle due alle trecento libre. Per condotti maggiori e sino al diametro di circa un palmo, le lastre peseranno dalle libre trecento alle quattrocento, e le saldature si faranno nel seguento modo.

Affinchè queste saldature siano proporzionate alla maggior resistenza ed urto dell'acqua che per conseguenza ricevono, si faranno a schiena. Sono queste in tutto e per tutto costruite come le sopraccennate, ed in altro non variano, che dopo fatta la saldatura in piano, con altra saldetura vi si farà un riporto, come osserverete alla fig. 8 portando col saldatore lo stagno, che faccia le due faccie e la schiena sollevata nel mezzo. Questa sorte di unione è chiaramente più solida dell'altra, per cui si pratica all'opportunità.

Quando il diametro dei condotti sia maggiore e giunga dal suddetto diametro di circa un palmo in avanti, oltre che la grossezza delle lastre sarà maggiore, le saldature saranno più stabili, ed è perciò che si fanno soprapposte, come osserverete alla fig. 9. A far questo affinchè realmente siano bene unite e saldate, bisogna sostagnare le due superficie che vadano a toccarsi giacchè in tutte le saldature di questo genere dipende la vera unione dalla sostagnatura; onde prima di chiudere il condotto, sull' asta si lasceranno aperti, come alla fig. 10 e rasehiate che siano le due superficie lett. H con saldatura e pece greca si sostagneranno a perfezione, dopo si accosteranno sopra un' asta, ossia colonna di legname del diametro voluto, fatto a guisa di curlo, e accostate bene collo spianozzo, si salderanno nel seguente modo.

Si averà pronto un canale usato di latta, quanto è la lunghezza della canna, e vi si metterà del carbone acceso sopra della cenere, e sopra di una piana o altro legno s' introdurrà dentro la canna prossimo all' unione da saldarsi, affinchè il piombo si riscaldi assai; quindi col saldatore dei più grandi, messa della pece greca dalla parte di fuori, e colle verghette da saldature si farà scorrere la saldatura dentro la commissura, che risentendo le avvivature riunirà le medesime, e le fermerà perfettamente; facendovi esternamente alla lett. I un accompagnamento affinchè resti bene spianato e riunito. Questa semprechè sia bene eseguita è certamente la riunione dei condotti la più sicura.

Si sono fatte delle saldature gettate, cioè posta la canna sopra i cuscini, come alla Tav. LIX fig. 9, si è fatto con due righe di legno una specie di canale sopra all'unione della lastra, e con cucchiara di ferro si è fatta scorrere la saldatura liquefatta sopra la stagnatura fatta negli estremi che vanno riuniti. e forma così una grossa saldatura a scarpa. In pratica per altro se siano fatte bene, sì l' una che l' altra è buona e l' una e l' altra possono mancare, e mancano se siano trascurate le lavorazioni; ed è però che bene spesso s' incolpa la massima, se per mancanza di cautele nelle lavorazioni accadono mancamenti; e si cercano per lo più a danno della cosa nuovi metodi e maniere, che poi riescono peggiori delle consuete.

Gli antichi Romani nei condotti di qualche riguardo e

grandezza, costumavano piegare le lastre, come vedrete disegnato nella fig. 11 della Tav. LX, e sostagnando l'interne superficie le univano facendo un cordone di saldatura superiormente in M. Questa maniera che in oggi non si pratica è buona, e le saldature sono ben cautelate. Megliori se ne rinvengono, come alla fig. 12, che oltre l'unica saldatura, come la passata figura, mediante il cappelletto, egualmente ben sostagnato, e quindi riunito, forma nel condotto tre saldature, assicurate poi coi cordoni alle lett. N, che col saldatore ben si riuniscono, e si stendono. Nei condotti antichi di questa natura si trovano di più le iscrizioni con lettere rilevate, che indicano la provenienza e nomi dei padroni, che molto servono alla storia, e ad esercitare la scienza antiquaria.

Preparate le canne di quel diametro, che si giudicherà necessario all'uso di una condottura, bisogna conoscere i modi per collocarla al bisogno de' trasporti dell'acqua; e principalmente conoscere l'azione che ha quel quantitativo e qualità che si deve trasportare; giacchè se sarà un corpo d'acqua di Trevi o di altra qualità pura, non capace di deporre tartaro potrà risparmiarsi in diametro, lo che non potrà farsi in acque men pure, e dove l'esperienza avrà fatto conoscere questo difetto, poichè vediamo che nell'acqua Paola e Felice, ed altre poco limpide, come queste, che un condotto di mezzo palmo di diametro, secondo la posizione più o meno soggetta forma nell'interno un tartaro di alabastro, che dal diametro di mezzo palmo si è ridotto ad un'oncia, e incapace di ricevere il passaggio dell'acqua medesima. Onde un architetto accorto e che voglia fare il suo dovere dovrà con accurate osservazioni indagarne la varietà, ed adoprare così quelle cautele, riservate per quei pochi, che perciò si fanno distinguere dagli altri.

Con questi principj si avrà l'avvertenza di non scarseggiare nelli diametri delle condotture se questa sarà di molta estensione, ed avrà pochissimo corso; così ancora se la condottura sarà discendente, poi in piano, e quindi ascendente, mentre in tal caso è ben manifesto, che l'acqua rimanente nella parte bassa, sarà come ferma, ed avrà in quel tratto maggior facilità di deporre; ed ecco dove dovrà impiegarsi

una condottura di maggior diametro delli due tratti ascendenti e discendenti; ricordandosi sempre di collocare dove più si può degli sfiatatori e degli scarichi avvertiti nelle passate tavole, allorquando si parlò delle condotture di terra cotta.

Torniamo alla composizione della condottura; e pronte essendo le canne si dovranno queste imboccare l'una coll'altra e saldarle ermeticamente, affinchè l'acqua da queste unioni non si sperda. A quest'oggetto si uniranno tre o quattro canne, secondo anche le posizioni colle saldature chiamate a traverso. Si fanno queste coll'allargare con uno dei proporzionati brigliozzi la bocca della canna, affinchè possa ricevere l'altra naturale, e senza essere ristretta per non alterare il diametro regolare delle canne. Questo allargamento diverrà, come alla Tav. LXI fig. 1 che si chiama la femina e la parte fig. 2 si chiama il maschio.

Intanto l'interna superficie della femina lett. A si raschierà ben bene, e con un saldatore mezzano si sostagnerà; il medesimo lavoro si farà al maschio alla lett. B fig. 2, e quando saranno tutte così preparate s'imboccheranno, che prendano dentro l'una all'altra circa tre oncie di palmo. Si porrà sotto un foglio di latta usato con del fuoco e si scalderà tanto, che mediante la pece Greca si veda risentirsi le sostagnature; allora con sollecitudine si leva il fuoco, affinchè le canne non si fondano, e colla saldatura della seconda specie e saldatore si farà scorrere all'interno sino che si vede rigettarla dalla unione, lasciandovi su quella una specie di accompagnatura, come alla fig. 3.

Fatte nelle canne quattro o cinque di queste saldature e poste in opera, accade che debbono farsi le altre riunioni, nelle quali non possono imboccarsi e scorrere le parti della condottura; onde allora si faranno le saldature così dette a scarpa. Queste hanno preparate le teste delle canne, come alla fig. 4, lasciando il diametro naturale del condotto, e non facendo che colle cisoje o forbicioni e scalpello il taglio obliquo, come è segnato in detta fig. All'altro capo della canna alla quale deve imboccarsi, oltre il taglio oliquo con un proporzionato brigliozzo e martello si allargherà l'imbocco come alla fig. 5; e posti in prova i pezzi si raschieranno l'uno e l'altro,

e dopo benissimo avvivati colla prima saldatura, posti quindi al suo posto, ponendovi del fuoco all'intorno, come si disse per le altre si farà scaldare, e colla saldatura della seconda specie e saldatore, si farà scorrere, e si procurerà di mantenerla all'intorno di mano in mano che si raffredda la saldatura colla testa e col fianco del saldatore, tanto che resti da per tutto ben fortificata e coperta la riunione, come alla fig. 6.

Avendo da fare queste saldature in condotti di gran diamdtro, dove il saldatore esternamente non potrebbe agire, si preparerà la testa del condotto che deve imboccare come alla fig. 7, quindi l'altra che deve ricevere; questa testa non potendo lavorare nell'esterno, si spaccherà ovvero si disalderà la canna pel tratto di circa due palmi, come si vede alla fig. 8, e imboccata la testa fig. 7 si salderà, scaldandole bene l'una e l'altra sino che la sostagnatura si risenta, e nell'interno ben bene all'intorno si farà passare la saldatura nella commissura, e quindi col mazzolo si ristringerà la parte superiore aperta, e sopraponendo gli estremi si risalderà a perfezione, giacchè l'acqua passando e forzando se trovasse un piccolo difetto si farebbe strada a danno della condottura tutta.

Finalmente occorre di fare delle saldature così dette in piedi, perchè trattasi di riunire una canna sopra l'altra perpendicolarmente. Queste si preparano come quelle a traverso e come è segnato nella fig. 9 e 10. Quando saranno ben raschiate e sostagnate le superficie delle unioni s' imboccheranno e colla saldatura della terza qualità, che scorre meno e si può reggere meglio, col saldatore si farà scorrere coll'aiuto della pece greca all' intorno, riempiendo il vuoto fra le unioni e lasciandovi una specie di cordone forte, come alla fig. 11.

Queste specie di saldature e modi di farle possono servire di norma a qualunque altra, che occorra nelle condotture, nelle cassette di divisione, sfiatatori, scarichi e tutte altre specie di lavori in piombo.

Prima di passare ad altro, sarà utile di sapere, che volendo saldare il metallo, il rame, il ferro col piombo, tutto si salda a meraviglia, basta avere li seguenti riguardi. Se sarà da saldare due pezzi di metallo, ovvero uno di metallo ed uno di piombo, bisogna che il metallo sia prima perfettamente ras-

chiato o limato, e ben sostagnato come si è detto del piombo, e se per caso fosse una massa grossa, bisogna che sia scaldata col fuoco in modo, che la sostagnatura vi rimanga liquefatta e non si raffreddi sì presto, perchè allora non s'incorpora, e dopo saldato l'altro pezzo si distacca, come con facilità accade se li due pezzi che si vogliono unire uno sia men caldo dell'altro, quando il calore del saldatore non sia sufficente a comunicarvelo egualmente; ed è perciò che volendo saldare un filo di ferro ad un' incudine, essendo tanto diversa la loro mole, se l'incudine non sarà riscaldata quanto lo è il filo di ferro dal saldatore, mai non si sostagnerà la massa più grossa, e mai non reggerà la saldatura del pezzo più piccolo.

Anche il ferro volendolo saldare a stagno, se si tratterà di pezzi di una qualchè grandezza, si avvertirà che sia la superficie ben limata, ed affinchè prenda con facilità la sostagnatura si passerà sopra la superficie da sostagnarsi un pezzo di sale ammoniaco, col quale e colla pece Greca prenderà la sostagnatura come sul piombo.

Abbiam trattato della costruzione de' condotti di piombo, ora bisogna conoscere il modo d'impiegarli nelli diversi locali e circostanze; ed è perciò che nella Tav. LXII ho dimostrato le maniere più convenienti. Bisogna conoscere che fatta una condottura non basta che vada bene, ma il savio architetto deve procurare ancora la sua conservazione e durata. Si tratta chè li condotti passano sotto la superficie delle strade, dei giardini, de' cortili e de' fabricati, superficie tutte, che hanno diverso attrito, e diverso urto, per cui un' alterazione di spinte viene comunicata alli sottoposti condotti, che col lasso di tempo ne soffrono più o meno, e queste alterazioni producono poscia rotture, pistature, e cose simili, che in fine alterano l'andamento e corso dell'acqua, a danno per conseguenza della condottura.

In vista dunque di queste varietà bisogna avvertire di non trapassare le condotture tanto superficialmente al piano delle strade, delle piazze e de' cortili, dove li carri, carrozze e simili pesi e compressioni possono far soffrire ai condotti di piombo, poichè essendo un metallo si dolce cede ad ogni urto.

A scanso di tal pericolo, quando trattisi di un piccolo condotto, che deve attraversare simili superficie, oltre di collocarlo almeno tre palmi sotto i selciati e più, sempre se è possibile; posto che siasi il condotto nel cavo in tutta la sua estenzione, prima di chiudere il cavo colla terra sarà necessario di provarlo coll'acqua, per conoscere se vi siano difetti nelle canne, e segnatamente nelle saldature per accommodarli; e se la condottura fosse lunga, da non poterla provare nella intiera sua estensione; siccome per buona regola si deve principiare da dove ne prende l'origine, così fattone un tratto potrà atturarsi dove va proseguito, con un brigliozzo; e data l'acqua a quella porzione se ne conosce il resultato, come si disse; e proseguendo con questo metodo altra porzione, e fattane altra prova, si viene in cognizione di quell'altro tratto; e così facendo sino al termine si avrà la condottura provata, e senza danni.

Si procurerà di battere ben bene il terreno sul quale posa affinchè non ceda, e prima di ricoprire il condotto colla terra vi si metteranno dei canali di terra cotta sopra, come alla figura 1 di questa tavola, i quali salveranno dal peso direttamente della terra il condotto, ed ancor gli serviranno di salvaguardia in occasione di scavamento a non rompere il medesimo colle caravine. Questo è il metodo più plausibile per la diramazione dei piccoli condotti, che portano l'acqua alle case dei particolari, e dei piccoli condotti di divisioni e suddivisioni delle fontane, fontanelle, ritorni e simili, che in Roma più che altrove, attesa la quantità che se ne ha, si trovano sotto terra in alcuni luoghi, a guisa delle ramificazioni de' rami degli alberi, anche per poca avvertenza, e malinteso risparmio dei possidenti.

Se poi si dovessero collocare delle condotture, che andassero tutte per lungo tratto ad una direzione, il miglior modo, non tanto per la prima posizione, ma per le successive manutenzioni, sarà quello di collocarli dentro una forma, dalla quale a suo luogo ora l'uno ora l'altro prenderà quella deviazione, che più loro conviene. Di questa forma alla suddetta Tavola fig. 2 in prospetto, e fig. 3 in sezione per traverso, ne vedrete un disegno. La forma sarà sotto terra con masso sotto lett. A, sponde lett. B, e volta lett. C; nella quale vi saranno da tratto

in tratto dei chiusini lett. D, chiusi sopra con coperchio di selce, munito di sbarra e serratura, per sicurezza delle condotture, ovvero che è ancor più sicuro e pulito, sotto al chiusino vi si fa una o due ferrate con billichi e serratura doppia, in modo che aperto il chiusino senza le chiavi delle ferrate non si può scendere nella forma.

Alle sponde di questa forma si adattano sopra modiglioni di marmo, i condotti assicurati alla sponda medesima con qualche grosso rampino. In questa guisa ogni danno, benchè piccolo, comparisce non solo, ma si accomoda facilmente senza fare cavi nelle strade, e senza farne molti per rinvenire ove sia il vero danno. L'acqua scaricata da qualche danno dei condotti, camminando per la forma medesima, alla quale si darà dove si può l'esito in qualche chiavica o basso fondo, come alla lett. E, lascerà in ogni modo praticabile la forma e vi si potranno fare quei lavori che saranno necessarj; ed è questo il miglior modo da praticarsi in simili casi.

In Roma ve ne sono diverse, ma non quante ve ne dovrebbero essere per ben comune, cioè del pubblico, e dei proprietarj. Fra le altre ve ne ha una, che dalla forma dell'acqua Felice, posta nella vigna dei Certosini, sortendo per porta Salara, gira e termina a villa Medici; nella qual forma vi sono uniti altri condotti che strada facendo deviano da quella per giungere al loro termine.

In questi condotti alle volte si fanno delle accomodature precarie, dette legature. Sono queste una fettuccia di canepa, ossia una quantità, come una fettuccia grande, presa da una corivola di canepa, o caperchio intinto ben bene in una mistura composta di sevo e calce viva, spolverizzata, e liquefatto in un caldarello al fuoco; e con questa fascia benchè il condotto getti l'acqua dalla crepaccia, o disaldatura, passandovi sopra quattro o cinque volte la grossezza la ferma, e raffreddandosi fa una certa presa, che regge benissimo per più anni, avvertendo che colle mani a tutta forza sino che si geli del tutto si ripasserà e stringerà addosso al condotto, affinchè non vi resti aria, e si ammassi perfettamente: senza questa economica maniera di riattare, sarebbero spese immense per chi avesse da mantenere le condotture nello stato di vera perfezione.

Nei condotti, siano di terra o di piombo, e di qualunque altra materia, che facciano piccoli danni, vi è ancora altro modo di precariamente conservarli, cioè che in qualche modo continuino a servire: ed è che gli stagnari veduto dove il condotto geme e fa tali danni, v'introducono poco alla volta della segatura d'albuccio, la quale percorrendo nel condotto e seguendo la corrente dell'acqua, si ferma nei piccoli crepoli e danni, e coll'umido dell'acqua gonfiandosi chiude quei meati, ove l'acqua scarica, e con questo metodo vanno dilazionando le varie riparazioni; alle quali però viene il giorno che con tanta maggiore spesa si devono fare le più stabili, se si vuole conservare l'uso ed il valore dell'acqua.

Resta finalmente a parlare delle chiavi, che si pongono o agli sbocchi delle varie parziali condotture, o nel corso delle condotture medesime per deviare le acque o per fermarne il gettito. Di queste chiavi, che sono di metallo, in Roma ne costumano di varie grandezze, che si conoscono sotto i seguenti nomi.

Le più piccole si dicono da lavamani, e queste più o meno sono sempre di un diametro non maggiore di mezz'oncia di passetto Romano. Ve ne sono delle piccolissime, che hanno di diametro anche un minuto d'oncia; onde anche per il prezzo si valutano in proporzione dai tre agli otto paoli.

Le chiavi che principiano a conoscersi sotto il nome del num. otto, hanno di diametro tre minuti di oncia e si pagano comunemente dodici paoli l'una.

Le altre dette del num. dieci hanno di diametro minuti tre e mezzo, e si pagano paoli quindici l'una.

Le altre dette del num. dodici hanno di diametro minuti quattro, e si pagano paoli dieciotto l'una.

Le altre del num. quindici hanno di diametro minuti quattro e mezzo, e si pagano paoli venti l'una.

Le altre del num. dieciotto hanno di diametro minuti cinque e si pagano paoli ventidue l'una.

Le altre del num, venti hanno di diametro minuti cinque e mezzo, e si pagano paoli venticinque l'una.

Le altre del num. ventidue hanno di diametro minuti sei e si pagano paoli ventotto l'una.

Le altre del num. ventiquattro hanno di diametro minuti sei e mezzo, e si pagano paoli trentadue l'una.

Le altre finalmente del num. ventisei hanno di diametro minuti sette, e si pagano paoli trentacinque l'una.

Vi sono delle chiavi grosse tanto per gli sbocchi di fontane, quanto per chiavi regolatrici, che si pongono nel corso de' condotti non solo per dare e toglier l'acqua, ma ancora per regolare, a chi deve averla, quel quantitativo convenuto ovvero dato a tempo secondo le convenzioni, gl' istromenti, patti ec.

Queste chiavi similmente di metallo, come tutte le altre, non hanno nè diametro assegnato, nè prezzo fisso, nascendo dall' opportunità e dal bisogno, per cui si ordinano all' ottonaro di quel diametro che si vuole, e si pagano comunemente paoli cinque a libbra, fra modello, fusione, lavorazione e valore del metallo.

Queste chiavi regolatrici hanno la forma, che viene disegnata alla Tav. LXIII fig. 1 e che restando intermedia al corso della condottura agli estremi lett. A vengono saldate le teste della condottura, onde il diametro del metallo alla lett. B si avvertirà, per non pregiudicare il compratore dell' acqua, che sia sempre maggiore della fistola originaria, perchè in caso contrario è manifesto che nascerebbe un rigurgito, ed il quantitativo verrebde diminuito.

All' opposto quando le chiavi saranno di scarico, come alla Tavola precedente fig. 4, si dovrà avere egualmente questo riguardo, allorchè si ponga ad un condotto principale cioe chè il diametro della chiave di metallo alla lett. L della fig. 5 non sia minore di quello della fistola originaria. Se poi queste chiavi sono poste alle estremità di altri rami di condotti, come accade nelle case e nei giardini, si pongono a discrezione, affinchè aperta che sia una non tolga l' acqua a tutte le altre; ed è perciò che il pratico architetto e stagnaro sapranno adattarvela.

La costruzione di queste chiavi poco più poco meno è come ve la dimostro in sezione alla fig. 5 ove giuoca il maschio fig. 6, il quale sarà posto al torno; dopo essere limato esternamente sì questo che la chiave, collo spultiglio o sia smeriglio già adoprato: si macineranno l' uno coll' altro, affinchè l' acqua non vi penetri.

Alla testa di sotto del maschio si farà sul torno medesimo un battente, come alla lett. I dentro del quale si farà un cerchio d'ottone per saldarlo a stagno al maschio medesimo, il quale impedirà di togliere il maschio dalla chiave poichè si smarrirebbe. Nelle piccole chiavi si fanno di metallo massiccio, come alla detta fig. 6, col buco passatore lett. H del diametro medemo della chiave lett. L fig. 6. Nelle chiavi grandi e delli numeri indicati si fanno li detti maschi vuoti, come è segnato alla Tav. LXIII fig. I lett. G, e si riempirà di piombo la parte inferiore lett. D di detta fig., saldandovi contemporaneamente il cerchio E, affinchè il maschio non possa estrarsi.

Deve avvertirsi peraltro che queste chiavi, così dette regolatrici, sono poco plausibili; restando ad arbitrio delli regolatori di dare più o meno acqua secondo le opportunità, e loro particolar premura piuttosto per uno che per l'altro, dipendendo dall'aprire più o meno il maschio, onde a scanso di queste incertezze è sempre preferibile la cassetta di divisione, sia per grande o piccola quantità di acqua, colla quale ben chiusa, affinchè non vi si pongano ostacoli nelle divisioni ed orifizi de' condotti, proporzionatamente ognuno avrà l'acqua che gli spetta senza parzialità.

Sarà anche opportuno trattare alquanto del modo di rendere gli sbocchi dell'acqua apparenti e di buona figura nelle Fontane, segnatamente quando hanno da far figura in qualche Cortile decorato, in qualche Piazza publica, Ville, e Giardini, non potendo e non convenendo farla scaricare, e farle fare la comparsa come in un fontanile di campagna.

Molte sono le maniere colle quali si fanno queste comparse; e che possono inventarsi dal genio de' bravi architetti.

Trattandosi di fontane, dove l'acqua non sarà in molta abbondanza, e che si dovranno ornare con scolture, si è preso il partito di far gettare l'acqua, sebbene impropriamente dalla bocca di un mascherone, di un delfino e simili, formando per lo più come un ventaglio, o sia così detta vela, facendo l'acqua così sparsa una figura maggiore.

Si fanno ancora delli zampilli, che forzando gettano in avanti con molto vigore, e così ancora servendosi dei zampilli verticali si fa saltare l'acqua in aria.

Veggiamo le due fontane della Piazza Vaticana qual bello effetto facciano, con mandar l' acqua in aria con soli zampilli? ebbene, a tutte queste maniere vi vuole l'arte di farle con facilità, solidità e sicurezza, delle quali vado a parlarvi immediatamente.

Bisogna aver per principio, come già ho avvertito, che l'acqua scendendo e risalendo torni al suo livello da dove ebbe l'origine, ma vi torni lentamente e senza forza; onde quando si voglia mostrarla con qualche vigore, bisogna che lo sbocco sia qualche palmo sotto la livellazione della sua origine, per ottenerne uno sbocco di una vela, di un gettito che sorta con vigore; e tanto più si otterrà quanto più piccolo si farà lo sbocco, affinchè in questo forzando col suo peso l'acqua ne sorta con maggior impeto. Questo modo però e poco plausibile, perchè non si avrà mai quel quantitativo reale che si dovrebbe avere, poichè l'acqua per quella forzatura darà fuori quanto può, ed il resto si decide in rigurgito e si perde; onde bisogna ben prevederlo perchè ostinandosi a volere la bella apparenza si perde la sostanza.

Con questi certi principj sarà ben manifesto, che quando si collocheranno gli sbocchi bassi, si avrà l'acqua nel vero quantitativo , verrà con forza, al contrario se gli sbocchi saranno assai alti appena si avrà il vero volume, e se non sgorga naturalmente con una minima forzatura, torna indietro e se ne perde una gran porzione.

Supposto dunque che si voglia un gettito di una vela si farà girare il condotto come si potrà, adattandolo alla località, e quindi tenutolo, come si disse, qualche palmo più basso della sua origine, si salderà alla bocca del condotto una vite di stagno, così detta da scarico, ed al coperchio facendole un'apertura vi si salderanno due mezze coccie di lastra d'ottone, della forma che vedesi nella fig. 2 di questa Tavola, cioè all lett. F sarà il maschio della vite saldato alla testa del condotto; alla lett. G sarà la madrevite colle lastre di ottone, saldate sopra alla medesima; alla lett. H sarà la forma degli ottoni in pianta, ed alla lett. I il modo come l'acqua getta da tali sbocchi, e che dipenderà la forma della vela dal-

l'apertura dell'asola lett. L, e dalle coccie degli ottoni lett. G, per cui se ne possono fare, come appunto se ne fanno in cento maniere.

Se questa madrevite potrà restare mobile sarà bene, potendola con facilità ripulire, in caso che qualche cosa vada ad istruirla; in caso contrario, cioè che sia in sito publico, dove potesse essere derubata, si salderà al condotto da un lato in modo da poterla disaldare all'occorrenza, quando si levi l'acqua.

Gli sbocchi poi a zampilli, o boccaglio si fanno in varj modi; quando sia un boccaglio, dove sia sicuro di non essere derubato, si salderà sopra la medesima madrevite di piombo fig. 3 lett. M, un boccaglio di ottone, come alla lett. N, che stringendo un poco più del diametro della fistola originaria getti l'acqua in avanti con vigore; ovvero se sarà un boccaglio per una qualche fontana, dove si possa facilmente accostarvisi, si farà un boccaglio che attraversi la lastra di marmo o altra pietra dalla quale sgorgar deve l'acqua, come alla lett. O il quale avrà un incastro, che combacierà ad una borchia, pure di ottone lett. P, che sarà fermata con due perni passatori la lastra, lett. S come alla lett. Q e che saldato a stagno il boccaglio lett. O al condotto lett. R posto a forza verso la borchia P. Murato il condotto addosso la lastra lett. S sarà solidissimo, ed impossibile ad essere derubato.

Se poi il gettito dell'acqua sarà verticale, i zampilli saranno saldati come gli altri, ma il condotto invece di essere orizontale sarà verticale, come alla lett. T della fig. 4; e se dovrà forzar maggiormente sarà più rastremato, come alla lett. V, regolandosi in modo, come si disse, che per avere una troppa forzatura non si perda il quantitativo reale dell'acqua.

Nelle fontane della Piazza Vaticana, le zampigliere sono come vengono segnate nella fig. 5, e Sezione fig. 6. Il condotto della zampigliera porta il corpo dell'acqua con forza nel vano lett. X, sul quale è come un caldaro di lastra grossa di rame, come alla lett. Z fig. 5 con cerchio di ferro con ale invitate sulla pietra lett. Y, sul quale caldaro vi sono saldate le viti pur di rame, che hanno ciascheduna un zampil-

lo; come quello della lett. Y fig. 4. Nel mezzo poi è sbucato questo caldaro, dove vi passa un condotto a parte per zampillo ossia fiocco principale come alla fig. 6. lett. K, che resta da un lato del condotto lett. X, dove è bene saldato affinchè non vi penetri l'acqua: sopra questo condotto vi sarà invitato il boccaglio come quello della fig. 4 lett. T, che invitandolo al suo condotto combacierà sulla lastra della zampigliera, e formerà un'alzata maggiore di quelli che gli sono attorno. Se in questa sorte di fontane vi si pone una chiave regolatrice per ogni condotto, cioè nel condotto lett. K e nell'altro X sarà bene, anzi necessario, perchè regolerà le altezze dei getti delle due comparse, acciò siano in armonia. Con questi lumi potrà ognuno inventare giuochi e scaturigini d'acqua a suo talento adattandovi quei modi che il genio è la ragione gli suggerirà.

Si fanno ancora le condotture di lastra di rame, quando devono servire per trasportare acqua calda e bollente nelle bagnarole dalla caldara dell'acqua calda, e nei fornelli delle grandi cucine di comunità e simili. Allora in luogo di lastra di piombo, si adopra quella di rame, e si usano le medesime maniere per piegarle, a meno che nel piombo si usano le aste e mazzoli di legno; ed in queste le aste e martelli saranno di ferro. Saranno ancora raschiate dove la saldatura deve agire, ed in luogo di saldarle a stagno si saldano con una saldatura detta a zingo, la quale è composta nella presente maniera.

Si prenderà una libra di ottone puro in piastra, oncie 2 di zingo semitello, oncie 6 di stagno.

Si metteranno prima nel crociolo, posto nel fornello ove si fonde il metallo, e che a suo luogo se ne darà il disegno, i due primi metalli, fusi li quali, si metterà il terzo, cioè lo stagno, e lasciati incorporar bene gli uni cogli altri, mescolandoli con una verghetta di ferro e con tenaglie adattate si leverà il crociolo dal fornello, e si getterà questa composizione sulla terra asciutta, affinchè venga come una lastra di uno o più pezzi sottili e comunque siano, perchè in seguito si triturerannno per servirsene, come si dirà in appresso.

Si avrà una specie di piccolo mortaio come alla Tav. LXIV fig. 5 composto di un cerchio a guisa di viera di ferro, alta co-

me è disegnato in sezione alla lett. A rotonda del diametro interno di circa oncie 3 di palmo, nella quale al fondo sia un masso pur di ferro, che vada dentro esattamente, e venga poi fermato con due maschietti a vite come alla lett. B; la parte di sopra di questo masso sarà di acciaio, e lavorata a punta, come suol dirsi di diamante, che poi sarà temperato. Si avrà insieme il pistello che sarà pure di ferro, come alla fig. 6, e da piedi sarà pure di acciaio, lavorato egualmente a punta di diamante, come alla lett. C, badando che vada dentro al suo mortaio lentamente: la parte di sopra lett. D sarà stemperata, poichè ricevendo i colpi di grosso martello non si spezzi. Quando adoprando questo pistello avrà ceduto dai colpi di martello e fatta una testa, come suol dirsi con ricci, si farà bollire nuovamente allargandolo perchè possa tenersi colla sinistra intanto che colla destra mediante un martello si triturerà la detta saldatura per servirsene all'opportunità; essendo come si disse stata gettata la detta saldatura a zingo sopra il terreno sarà facile col martello spezzarla, essendo fragile come un vetro, in modo che quei pezzi entrino dentro al detto mortaio per triturarla a poco a poco tutta, e tenerla riposta per quando occorre.

La grossezza di questi pezzi che servir devono a caricare la parte che va saldata, sarà come una specie di riso, e per separarla dai pezzi più grossi per poi ripestarli, si avrà una scodella di rame o di ferro sbucata, facendo in tal modo la separazione della più trita da quella più grossa, che si ripesta al mortale per renderla eguale all'altra.

Supposte preparate le canne o canna di lastra di rame, che rapporto alla grossezza loro quando il condotto sia di diametro oncie 3 di passetto, sarà sufficente la lastra di rame che pesi circa una libra e mezza ogni palmo quadrato, e voltate sull'asta ben bene, e raschiate dentro e fuori vicino all'estremità che vanno riunite colla saldatura, si avrà del filo di ferro grosso come un spago da muratore, ed ogni tre oncie circa vi si farà una legatura col detto fil di ferro ben ricotto affinchè sia pieghevole con facilità senza rompersi, come si osserverà alla fig. 2 di detta Tavola, osservando che le due estremità della lastra di rame siano una coll'altra bene a contatto e fra loro al

pari, come è segnato alla lett. E della fig. 3, e che la incrocca del filo di ferro lett. F sia in qualche distanza dall'unione della estremità della lastra; questi fili di ferro si stringeranno ben forti, mediante le tenaglie a mano fig. 4 spezzando il filo di ferro, che restino come alla lett. G fig. 2.

Preparate così le canne si caricheranno colla saldatura per essere riunite, e questo si farà come siegue. Si prenda della creta ben pista e liquefatta come una crema dentro una tazza mescolandovi una metà di cenere setacciata, e con un pennello s' increterà tutta la canna esternamente, meno una striscietta di un mezzo dito per parte alle due unioni della lastra, e lasci scoperto dove è sotto raschiato; affinchè la saldatura vi prenda bene, si farà asciugare con un poco di fuoco, e secca che sia si avrà pronta una tazza con della borace, mescolata con acqua la quale essendo un sale in pezzi si pisterà in un mortaio di bronzo e si passerà per setaccio di velo, per servirsene a questo fine. Ciò fatto con un pennello si metterà questa borace e coll'acqua ridotta come la creta suddetta sopra le unioni, e quindi con un piccolo cucchiarino vi si metterà della saldatura già triturata in una quantità che si conosca che sia fusa, possa restarvene un certo velo che riunisca bene le due estremità, tanto dentro che fuori, rimettendovi ancora col pennello sopra la detta saldatura l'altra borace che al fuoco lento si farà asciugare. Non faccia meraviglia se asciugandosi la borace bollirà, e porterà qua e là i pezzetti di saldatura, che con un ferretto si terranno fermi sino che termini il bollore, che allora resteranno fermi e come incollati al loro posto.

Così preparate si metterà una canna alla volta sopra la bracia stesa per quanto sarà la lunghezza della canna, e postivi egualmente dei cannelli di carbone uno vicino all'altro incrociati che coprino la saldatura, ma che resti fra essi visibile ed egualmente si farà accendere, e quando la lastra sarà rovente si vedrà sciogliersi la saldatura colla borace, ed allora togliendole il fuoco sollecitamente, affinchè la saldatura non scorra troppo, e con diligenza quando non sarà più rovente si leverà fuori dal fuoco, per poi quando è fredda levare le lagature di filo di ferro lett. G, tagliandole con piccole cisoie a mano, e

con una lima si toglieranno le irregolarità e pezzi di fil di ferro restati saldati, e ripulendola dalla creta sarà così eseguita la saldatura a zingo, e la canna resterà come alla fig. 1.

Se per caso si rilevasse, che in qualche parte non fossero bene unite le estremità, e che vi restasse qualche danno dove potesse sortire l'acqua; si tornerà a saldare parzialmente quella parte; badando di legar sempre col filo di ferro; nella stessa maniera indicata di sopra, dove tornerà la canna ad essere tormentata dal fuoco; e di non risparmiar la borace, che è un valido fondente alla saldatura sudetta.

Colla medesima saldatura, e col medesimo metodo si riuniranno una canna all'altra, badando sempre di raschiar bene le parti che si vogliono unire; e porre la creta colla cenere dove non si vuole che la saldatura scorra; così pure di non risparmiar la borace, e nel momento che la saldatura scorre di non muovere il pezzo che saldasi, nè di lasciarle troppo il fuoco; che potrebbe ancora fondere la lastra di rame, e nel togliere il fuoco non dare urti al pezzo o pezzi che si saldano, perchè si spezzerebbero.

Non sarà male a sapersi che il zingo costa in oggi baj. 5 la libbra. La borace naturale e non raffinata, che a quest' uso non sarebbe al caso, costa baj. 18 la libbra; l'ottone in lastra baj. 35 la libbra; e lo stagno in verghette baj. 18 la libbra.

E' per altro d'avvertirsi che essendo questi oggetti tutti provenienti dall'estero, cambiano i prezzi loro da un giorno all'altro, secondo il capriccio del commercio; ed è però necessario che il prudente architetto conosca di tempo in tempo i prezzi dei generi che s' impiegano nei suoi lavori, perchè deve esserne il giudice, per non dare come troppo accade in giudizj irragionevoli a danno sempre di uno dei due contraenti, cioè il committente e l'artista.

Torniamo ai condotti, inutile è qui di parlare delle imbraghe, delle chiavi ed altre parti, già trattate per le condotture di piombo, non variando in queste di rame che la materia e la lavorazione, come si è dimostrato per le canne che sono il capo principale delle condotture.

Cade qui in accoccio un' importante avvertenza, che bi-

sogna avere impiegando questi condotti di rame, i quali abbiano da trasportare l'acqua calda o bollente da un luogo all'altro cioè dalla caldara alla bagnarola o altrove, ed è che sarà necessario darle una qualche curva nel corso del suo cammino, e lasciarlo libero, affinchè nel crescere quando si scalda, e ritiro quando si raffredda possa giuocare e muoversi in maniera da non distaccarsi dov'è fermato per questo naturale movimento, poichè ponendo un tal condotto in linea retta, o da una o dall'altra parte, dov'è fermato, o si disalda, o si strappa.

CAPITOLO XXVII.

Daremo adesso una scorsa sul modo che sarebbe veramente il più utile da trasportar l'acqua, segnatamente per bere; perchè il più salubre, ed anche il più stabile dopo di averla costruita, sarà la condottura di ferro.

Quando si voglia adattare questo metodo, che sarebbe desiderabile prendessero parte in esso i Governi per la salute dei loro sudditi; si avranno delli condotti di ferro fuso dalla forma che viene disegnata alla Tav. LXV fig. 1. Questi sono condotti che nelli forni del ferro colla massima facilità si gettano, vengono perfettamente simili fra loro, e se ne fanno di quel calibro che si vuole.

Con questo lodevolissimo sistema si trasportano le acque in Germania, in Francia, in Inghilterra ed altrove, e riesce per tutti i rapporti vantaggiosissimo.

Questi condotti sono lunghi circa 6 palmi romani, hanno nelle loro estremità un quadrato, come alla lett. A, ed anche si fanno triangolari, e negli angoli rispetitvi si lascia un buco come in detta figura, nelli quali si pone una cavicchia col suo dado, come alla fig. 3, quando si uniscono uno coll'altro, come alla fig. 2 vi si pone nelle commissure cioè fra un condotto e l'altro un pezzo di suola tagliato della forma del condotto, come nella fig. 5 cioè quadrato col buco in mezzo del diametro del condotto, e gli altri buchi negli angoli, affinchè vi passino le cavicchie, avvertendo che sia ben bagnato, affinchè ceda all'impressione delle viti senza spezzarne il ferro poichè il ferro gettato non ha alcuna elasticità ma si spezza come il vetro.

Questa specie di condottura potrà essere messa sotto terra qualche palmo, e se la terra ove posa fosse leggiera e poco solida, potrà farvisi una massicciata a secco, e con poco di fon-

damento, poichè non ceda irregolarmente pel suo peso, e molto più quando il terreno fosse di sua natura mobile, venga maggiormente indebolito dalla pioggia.

Per istringere quelle Cavicchie fig. 3 si avranno due chiavi, come alla fig. 4 con una delle quali si terrà ferma la testa della cavicchia lett. B intanto che si stringe il dado coll'altra lett. G badando per altro di non stringere troppo, perchè essendo ferro fuso le ale che vanno a stringersi con ogni facilità si spezzano, ed allora il condotto resta inservibile. Vero è che facilissimo è il modo di cambiarli, perchè essendo tutti perfettamente compagni al rotto, se ne sostituisce uno nuovo; riponendovi le due tevolette di sola, e le sue cavicchie. Gli strati di sola servono a due vantaggj, il primo che non passa l'acqua nelle unioni, l'altro che stringendo le viti trovano un poco di tenero da cedere senza spezzare il ferro.

Dovendo fare qualche voltata più o meno curva, tanto orizontale che verticale, fra un condotto e l'altro, dove cade la tortuosità vi si farà un gomito di piombo, come viene disegnato alla fig. 6, badando di non tenere l'interno diametro men grande di quello di ferro, e la grossezza del piombo non minore di quella della condottura di ferro, perchè nelli gomiti l'acqua sempre forza maggiormente, ed avendo questo gomito le medesime ale di quelli di ferro verranno fermati colle cavicchie colle ale delli condotti; e dove si crederà necessario qualche sfogatore o scarico si farà altrettanto in piombo, giacchè al felice andamento dell'acqua in questa condottura di ferro non variano circostanza, nè da quella di piombo nè da quella di terra e simili.

Rapporto al costo di questa condottura, eccone il parallelo.

Supponiamo che debba farsi una condottura di mezzo palmo di diametro tanto di piombo quanto di ferro.

Prendasi un palmo di condotto dell'uno, e dell'altro, quello della condottura di piombo stenderà nella sua circonferenza palmo uno e sette oncie, il qual piombo peserà per quella sorte di condotto libre otto a palmo quadro, onde un palmo di condotto andante peserà libre dodici e oncie otto, che fra piombo, fattura, e saldatura costa a ragione di bajocchi 7 la libra, baj. 89.

Un palmo andante di condotto di ferro di una grossezza di tre sessantesimi peserà libre 22 che alla ragione di baj. 3 e mezzo la libra importerà ogni palmo baj. 77.

Restano poi nella prima maniera cioè colla condottura di piombo le spese delle saldature a traverso; in questa seconda la spesa delli dadi e cavicchie, onde relativamente a queste possono equilibrarsi; ed ecco che la condottura di piombo è sempre qualche cosa di maggiore spesa dell'altre di ferro, e di meno buona riuscita riguardo la salubrità, ma in Roma, come quasi in tutto il mondo, quando una cosa si è costumata sempre così, difficile è il cambiarla, anche centuplicatamente migliorandola.

Il modo di fondere il ferro per gettare questi condotti, il modo di fare le forme, e la lavorazione tutta di questi oggetti, sarà trattata allorquando si parlerà del modo di fondere e lavorare i metalli, giacchè nelli forni del ferro non si lavorano questi condotti parzialmente, ma sono come cose accesorie alle grandi lavorazioni e manifatture del ferro.

Colle sopraccennate nozioni della scelta, allacciatura, e trasporto delle acque, colle varie condotture che soglionsi praticare, ognuno da se potrà appropriare queste lavorazioni e principj pratici alle ciacostanze; potendosi anche per qualche improvisa ed urgente circostanza pel momento fare con tronchi d'alberi forati la condottura dell' acqua per qualche tratto e precariamente. Condottura che costa poco e si fa prestissimo. Anche colla latta potrà farsi quello che si è detto col piombo, ma ancora questa condottura è poco durevole, perchè si ossida e diviene inservibile, non reggendo che a piccolo peso e piccole forze.

Ho veduto in qualche giardinetto di campagna fare delle condotture per piccole fontane e perfino di complicati giuochi d'acqua fatti a furia di canne. traforando gli occhi interni e legate con filo di ferro, e riunite con fasciature di pelle, e durare anche per qualche mese; onde bisogna co' proprj talenti cercar nuove maniere: ma sempre che siano solide ed economiche, perchè possano meritar lode, e vengano abbracciate, è lo scopo principale di chi vuole e si deve produrre fra gli uomini.

Fine del Tomo Primo.

INDICE

DELLE COSE CONTENUTE NEL PRIMO VOLUME

Pag. Tav.

Prefazione - - -

ARTICOLO III.

Posto il caso di trovare nel fondare un Edifizio in un luogo paludoso da cui per qualunque circostanza non si possa dipartire, si prenderanno le seguenti cautele - - - - - - 15 8

ARTICOLO IV.

Dovendosi far di pianta un Edifizio in un fondo di terreno naturale, sia in pianura coltivata o in città di simil fondo, ovvero in luogo elevato dello stesso terreno di questa natura riesce il più atto per levare il fondamento di un qualunque siasi Edifizio, giacchè non si leveranno le acque che tormentino la lavorazione, nè sarà tanto pericoloso il lavoro. - 3 1

ARTICOLO V.

Si presenta alle volte l'occasione di dover costruire un fabbricato in un terreno grasso detto volgarmente terreno Porcino, il quale appena sente l'acqua diviene come una pece è impraticabile - - - - - - - - - - - - - - - - - 2 —

ARTICOLO VI.

Dovendosi piantare un Edifizio sopra un fondo argilloso come dovrà regolarsene la fondazione? . . . . . 2 —

ARTICOLO VII.

Se l'Area dove deve edificarsi sarà un terreno leggero di erbe putrefatte di radiche consimili, e come un ammasso di stabbio, sarà da praticarsi per ben fondare li seguenti modi. - 2 —

ARTICOLO VIII.

Se si dovrà piantare un Edifizio sopra la pietra viva, ovvero sopra la pietra morta si terranno le seguenti vie. - - - 4 1

ARTICOLO IX.

Idem. - 2 —

ARTICOLO X.

Delle varie qualità di Arene atte a fabbricare - - - - - - - 1 —

ARTICOLO XI.

Idem - 2 —

ARTICOLO XII.

Idem - 1 —

ARTICOLO XIII.

Idem - 1 —

ARTICOLO XIV.

Idem -

ARTICOLO XV.

Idem. - 1 —

SEZIONE III.

Modo di fondare nell'acqua, e fare le palafitte sotto la medesima. Costruzione ed uso delle trombe e di altre macchine. Modo di fondare nei fiumi ponti con tavole - -

ARTICOLO XVI.

Idem. - 22 9

ARTICOLO XVII.

E bene premettere la cogizione teorica della proprietà dell'aria che imponentemente agisce nelle macchine Idrauliche, e segnatamente nelle trombe - - - - - - - - - - 6 4

SEZIONE IV.

ARTICOLO XVIII.

Del modo di conoscere le crete per i fare mattoni, ed altri oggetti laterizj per gli Edifizj, loro dimensioni, nome, qualità, forme, peso e cottura con tavole - - - - - - - - - 2 —

ARTICOLO XIX.

Tratteremo adesso del modo di cavare e preparare le crete alle lavorazioni dei mattoni, ed altri oggetti inservienti alle fabbriche. - 4 —

ARTICOLO XX.

Principieremo dal conoscere le maniere che si adoprano segnatamente dai nostri fornaciari per la fabbricazione dei

mattoni, e quindi di tutti gli altri lavori laterizj che s'impiegano in oggi nelle nostre fabbriche colle loro respettive parti, per poi passare agli altri lavori più fini. 24 9

ARTICOLO XXI.

Idem - 8 6

SEZIONE V.

ARTICOLO XXII.

Del modo per conoscere la buona qualità dell'aria e le posizioni di essa conveniente alle varie parti di un Edifizio, la bontà delle acque colla maniera delle loro condotture con tavole - 3 —

ARTICOLO XXIII.

Idem - 9 —

ARTICOLO XXIV.

Dei modi di trasportare le acque - - - - - - - - - - - - - - 21 12

ARTICOLO XXV.

Idem - 11 4

ARTICOLO XXVI.

Idem - 22 9

ARTICOLO XXVII.

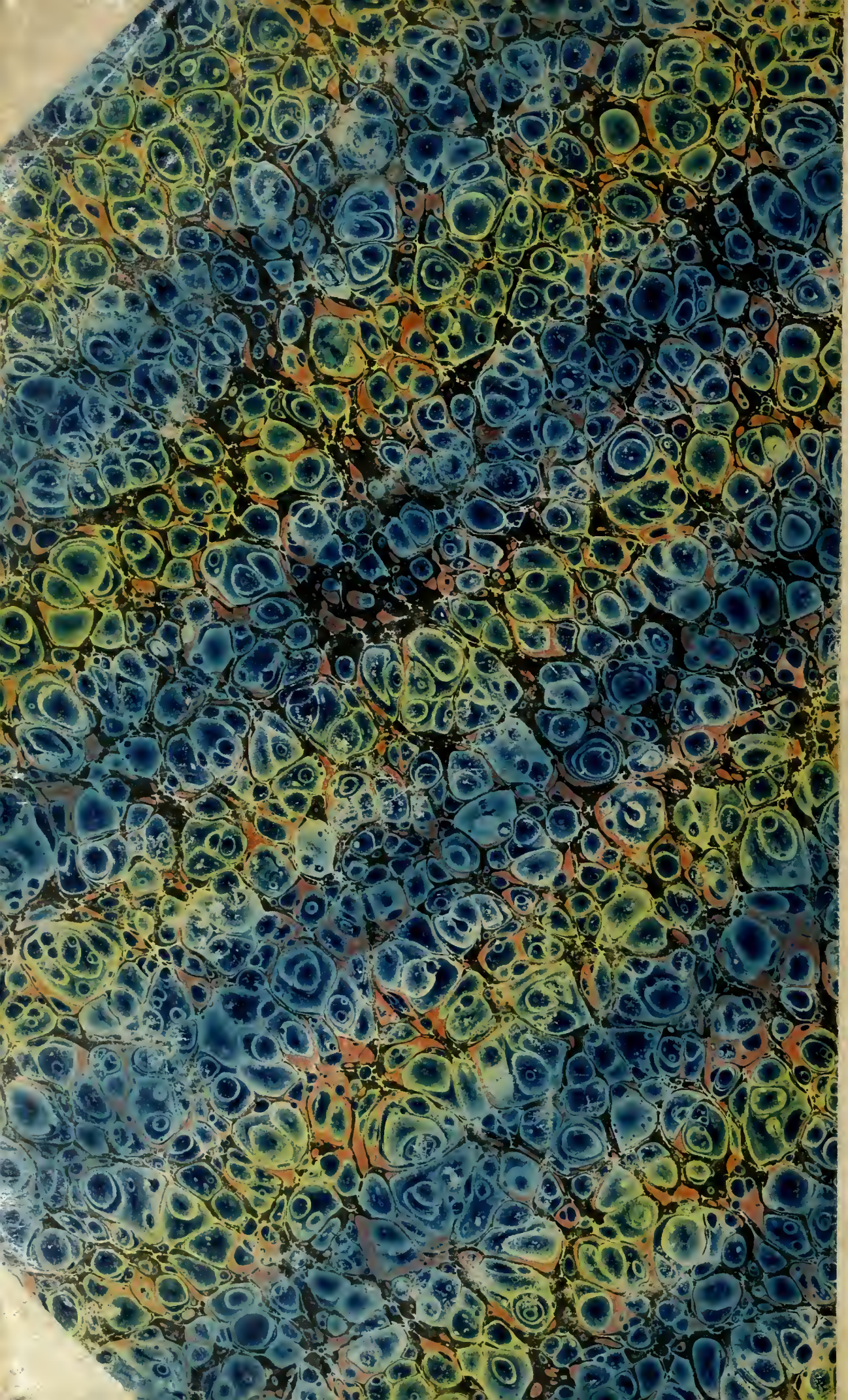
Idem - 3 1

209 65

IMPRIMATUR

Fr. D. Buttaoni M. S. P. S.

IMPRIMATUR

J. Della Porta Patriarc. Constantinop.
Vicesg.

PECIAL